



الاكتشافات  
والاختراعات

# الأجهزة الشائعة



أكاديميا



# Ashraf Omar Samour

## Arabcommix





# الاكتشافات والاختراعات

**الاكتشافات  
والاختراعات**

---

# **الأجهزة الشائعة**

---



ترجمة  
ألفيرا منصور



**أكاديمية**  
بيروت - لبنان

**أكاديمية** هي العلامة التجارية لأكاديمية إنترناشيونال للنشر والطباعة

**ACADEMIA** is the Trade Mark of Academia International  
for Publishing and Printing

الأجهزة الشائعة

**La Vida Cotidiana**

حقوق الطبعة الإنكليزية © Ediciones Lema 1999

حقوق الطبعة العربية © أكاديمية إنترناشيونال 2000

أكاديمية إنترناشيونال Academia International

ص.ب 113-6669 P.O.Box

بيروت، لبنان Beirut, Lebanon

هاتف 800832-800811-862905 Tel

فاكس (009611)805478 Fax

بريد إلكتروني E-mail: academia@dm.net.lb

لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو اختزال مادته بطريقة  
الاسترجاع، أو نقله على أي نحو، وبأي طريقة، سواء كانت إلكترونية  
أو ميكانيكية أو بالتصوير أو بالتسجيل أو خلاف ذلك،  
إلا بموافقة الناشر على ذلك كتابة ومقدمات.





تحتوي الساعات الرقمية على دارات متكاملة تسمى رقائق، تقوم بعد اهتزازات بلورة صغيرة من الكوارتز موجودة فيها. وتتميز هذه الاهتزازات بدقة كبيرة، ما يجعلها تعين الوقت بشكل بالغ الدقة.



يمكن أيضًا قياس الوقت بواسطة ساعات مائية. إن إبرة التمثال الصغير، التي تصعد وتنزل، تشير إلى مقدار الساعة على خطوط مرسومة على أسطوانة تقوم بدورة صغيرة كل ساعة.



عندما تضبط ساعة المنبه، فإننا نضع المصّد في المكان المطلوب. وعندما يدفع عقرب الساعات المصّد، تؤدي حركة القوة المتجمعة في الرنبرك إلى تحريك الطارق من جانب إلى آخر.





## المُنْبَهِ

### تعتبر

السَّاعَاتُ الرَقْمِيَّةُ السَّاعَاتُ الأكثرُ استعمالاً في وقتنا الحاضر، ولكنَّ يجبُ ألا ننسى أنَّ هذه السَّاعَاتُ هي وريثَةُ السَّاعَاتِ الميكانيكيَّةِ التي استعملَها الجميعُ حتَّى وقتٍ قريبٍ. تعملُ السَّاعَاتُ الرَقْمِيَّةُ بواسطة نَبْضَاتٍ تُتَوَلَّدُ في قطعةٍ كوارتزٍ صغيرةٍ، فتقيسُ مُرورَ الوقتِ بشكلٍ دقيقٍ. أمَّا المُنْبَهِ ومعظمُ السَّاعَاتِ الميكانيكيَّةِ، فإنها تعملُ بواسطة نابضٍ

أو رُنْبُرِكٍ لَوَلْبِيٍّ، وهو عبارةٌ عن شريطٍ فُولاذيٍّ يَلْتَفُّ عندَ تَغْبِيَةِ السَّاعةِ. يُولَّدُ هذا الرُنْبُرِكُ قوَّةً من أجل أن يتمدَّد، ما يؤدي إلى دَوْرانِ ذراعٍ مُتَّصِلَةٍ بمجموعةٍ مُسَنَّاتٍ (جهاز لنقل الحركة). بعدَ هذه المرحلةِ تعملُ باقي الأجزاءِ مثلَ السَّاعةِ ذاتِ الرِّقَاصِ (أو البندول) مع فارقٍ واحدٍ هو آليَّةُ التوازنِ المعروفةِ بآليَّةِ «العُتْلَة».

### السَّاعةُ الميكانيكيَّةُ

ظهرت السَّاعَاتُ الميكانيكيَّةُ في القرنِ الثالثِ عشر، في شمال إيطاليا، وتميَّزت هذه السَّاعَاتُ بدولابِ الميزان، الذي يحدِّد فترات ثابتة من الزمن ويجعل دواليب السَّاعةِ تتحرَّك دائماً بالسرعة نفسها. ويعمل محرِّكُ السَّاعةِ الميكانيكيَّةِ بفضل ثقل ملفوف حول أسطوانة تجبره على الدوران حول المحور، ما ينقل الحركة، عبر مجموعة من المُسَنَّاتِ، إلى ميزان السَّاعةِ. أمَّا الرِّقَاصُ (أو البندول) فإنه يقوم بضبطِ الوقتِ.

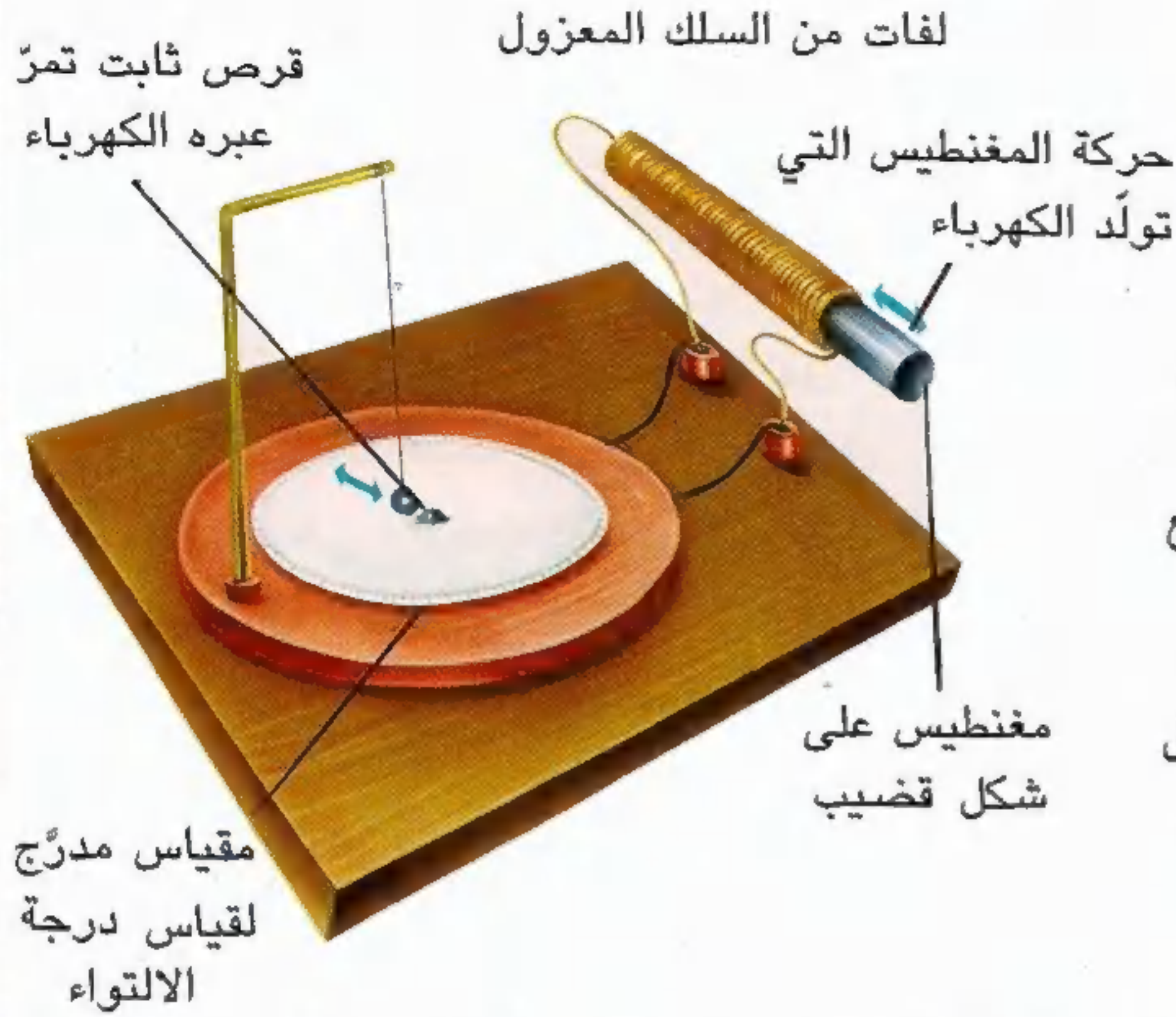




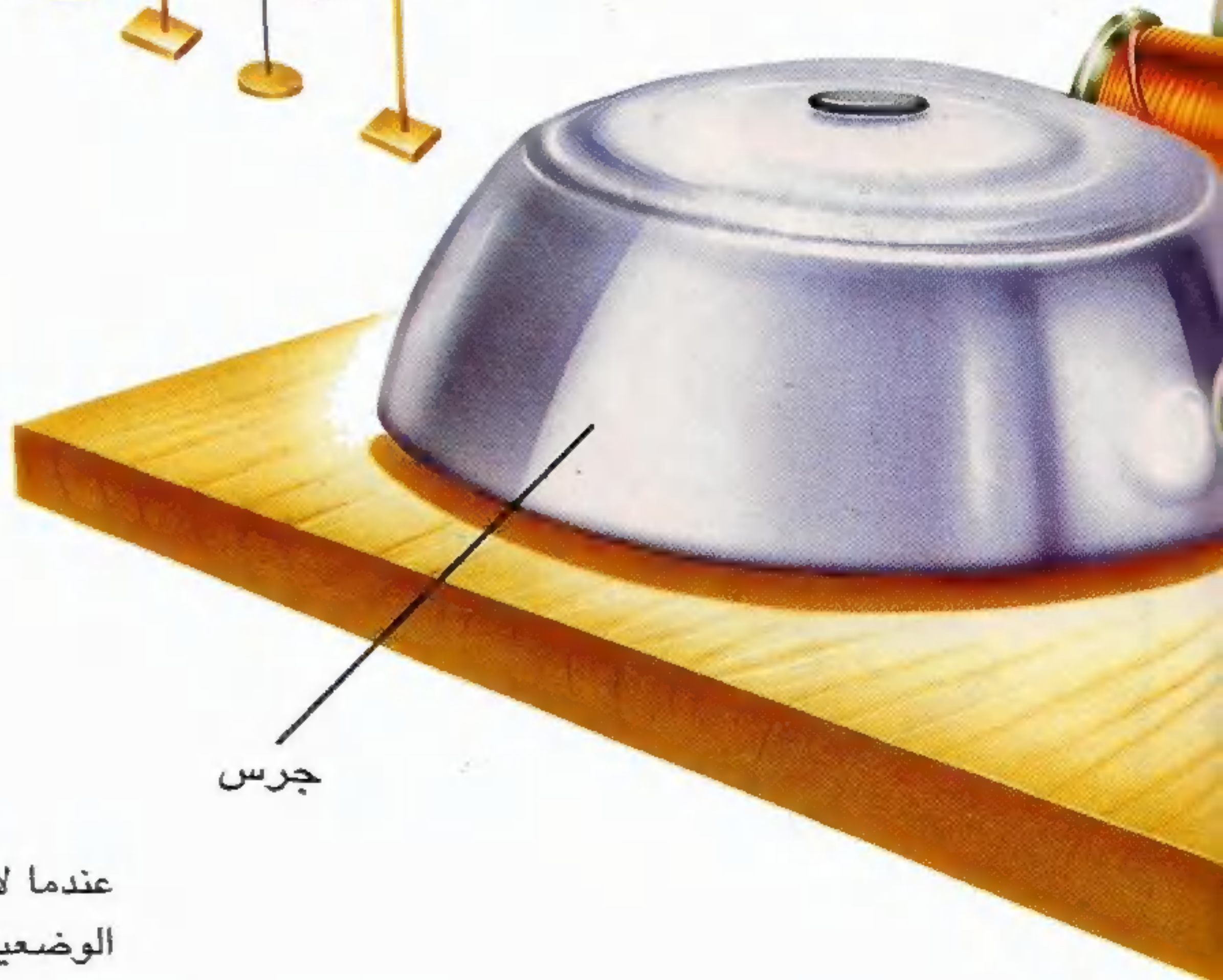


## الحقل المغنطيسي

اكتشف «أورستد» أن الكهرباء تولّد حقلاً مغنطيسيّاً حولها. وقد درس علماء آخرون، مثل «أمبير»، هذه الظاهرة بشكلٍ أعمق وتوصّلوا إلى توليد حقول مغنطيسيّة ومغانط بشكل اصطناعيّ. وبرهن «فاراداي» أن الحقل المغنطيسيّ يستطيع توليد الكهرباء؛ فبدأت بذلك حقبة جديدة بلغت ذروتها في أواخر القرن التاسع عشر، مع توليد الكهرباء للاستهلاك على نطاق واسع. وقد أجرى «فاراداي» اختباراً لإظهار العلاقة بين المغنطيسيّة والكهرباء. فوضع مغنطيساً دائماً على شكل قضيب داخل أسطوانة مؤلفة من سلكٍ معزول ملفوف. فأثبت بذلك أن تياراً كهربائياً يمرّ في السلك عند تحريك القضيب.



وصف «أورستد» سنة 1820 العلاقة بين المغنطيسيّة والكهرباء. فقد وجد أن الكهرباء تحرك إبرة البوصلة، ما يعني أن الكهرباء تولّد حقلاً مغنطيسيّاً.



عندما لا يتحرّك الطارق يكون في الوضعية التي نراها في الصورة



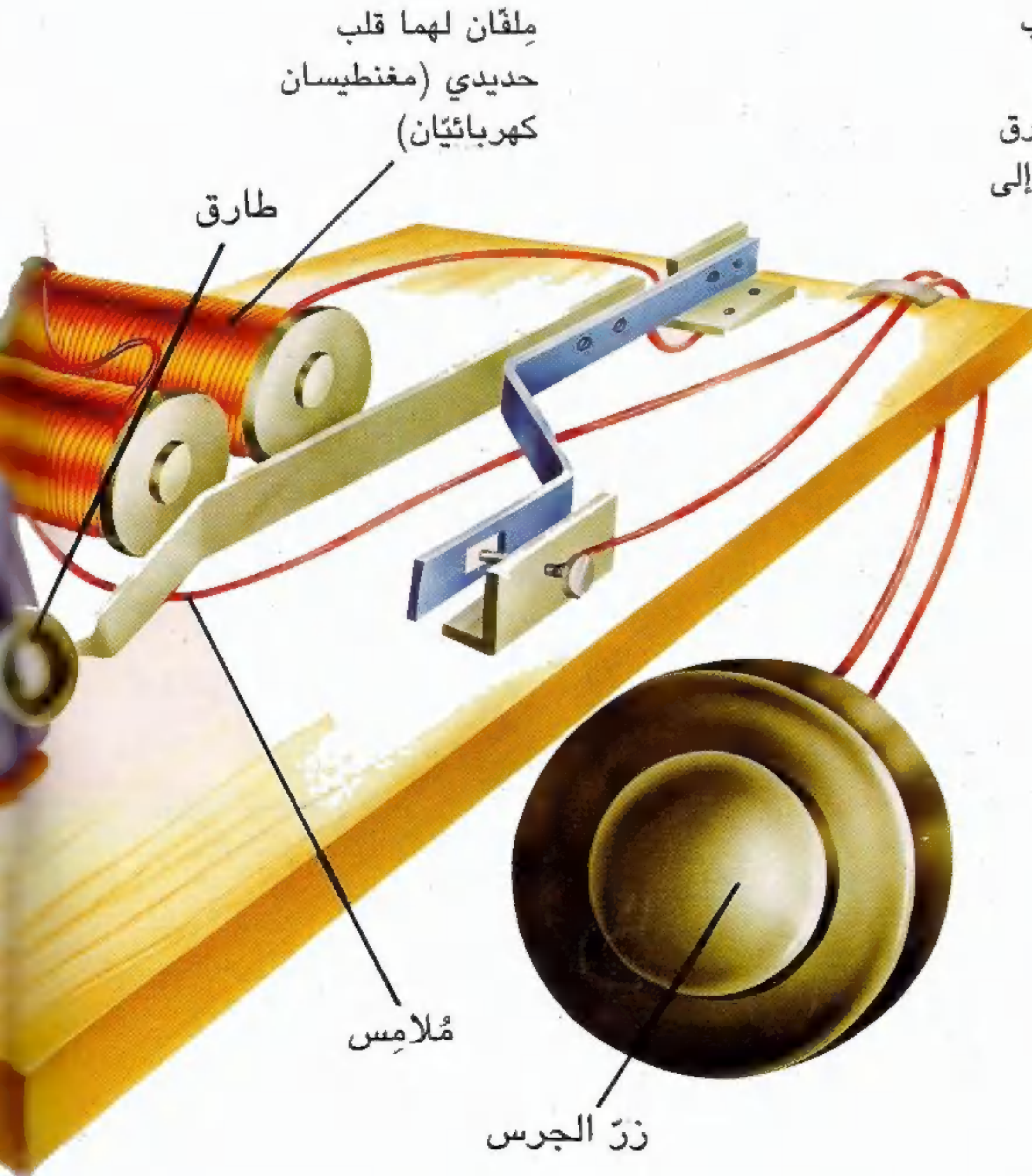


## الجرس الكهربائي

**قد** يبدو لك جرس الباب بسيطاً جداً، لكنه يشتمل في الواقع على آلية معقدة جداً. وتعمل هذه الآلية على مبدأ مغنطة قضيب حديدي يلتف حوله سلك كهربائي. يوجد في الجرس ملفان لهما قلب حديدي. عندما نكبس على زر الجرس، تصبح هذه الملفات موصولة بالتيار الكهربائي ويتمغنط القلب

الحديدي، فيجذب إليه الذراع التي تحمل الطارق فيقرع الجرس. وتؤدي حركة الذراع هذه إلى انقطاع الدارة الكهربائية من جديد، فلا يعود قلب الملف ممغنطاً وتترتد الذراع إلى الوراء، بفضل زنبرك، ما يُعيد وصل الدارة الكهربائية من جديد، وهكذا...

عندما تُوصل الدارة الكهربائية، يجذب المغنطيس الكهربائي الطارق، فيؤدي التلامس إلى قطع الدارة، ويعود الطارق إلى وضعه الأساسي، ما يعيد الدارة إلى حالة الوصل من جديد.



تستعمل هذه الرافعة، غير المزودة بكلاّب، مغنطيساً كهربائياً يعمل عند لمس الحديد، الذي يبقى ملتصقاً به. وبعد نقل الحديد إلى المستودع، تُزال مغنطة المغنطيس الكهربائي فيسقط الحديد.





## كيف تعمل آلة الاستنساخ بالتصوير





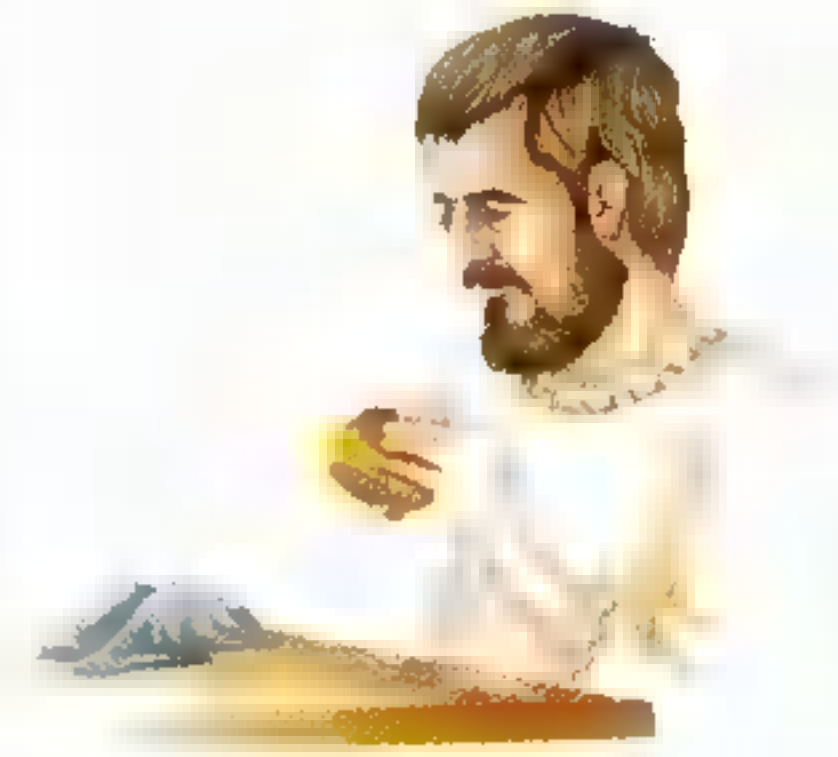
## آلة الاستنساخ بالتصوير

نحو الورقة التي يُراد نسخها. وتنعكس صورة الورقة وتتركَرُ بواسطة عدسة تُسلطها على صفيحة سيليونيوم مُكهربة مغطاة بمسحوق يسمّى المادة الملونة أو الملون. فيتشكّل الرّسم الذي يُراد استنساخه. بعد ذلك، تلتصق المادة الملونة بالورقة وتثبت عليها بواسطة الحرارة.

**تستخدم** آلات الاستنساخ بالتصوير خاصيّات الكهربياء السكونيّة (أو الإستاتيّة) لتصوير المستندات. وتشمل آلات الاستنساخ هذه صفيحة أو أسطوانة مُغلّفة بالسيليونيوم، وهي مادة يُمكن أن تُشحن بالكهربياء الساكنة. وتبدأ العملية بمصدر ضوء قويّ مُوجّه

أسطوانة السيليونيوم: تفقد المناطق المعرضة للضوء شحنتها الإيجابية؛ أما المناطق الأخرى التي تطابق سواد الحروف فلا تفقد شحنتها الإيجابية

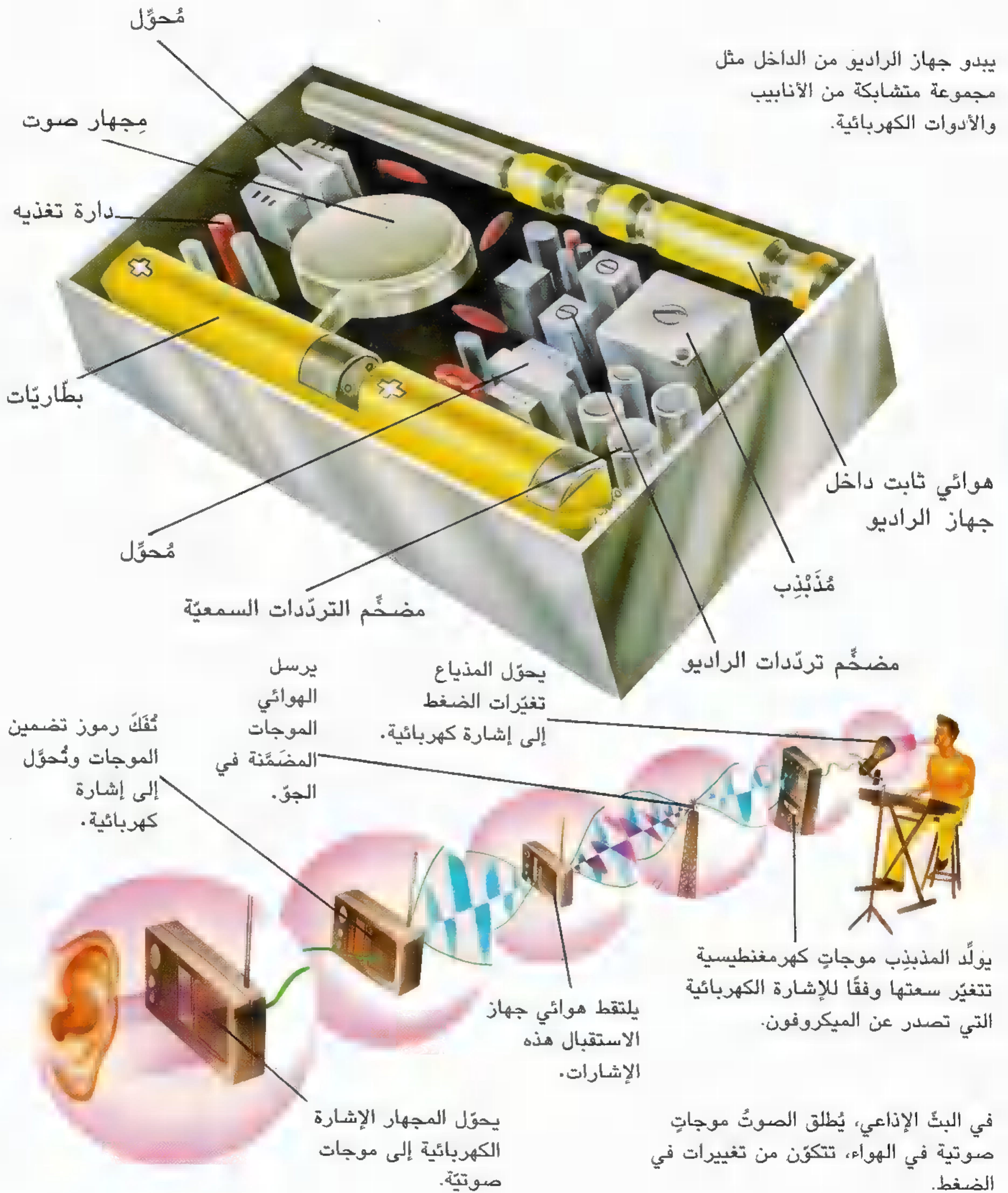
كان اليونانيون القدماء يعرفون أن فرك قطعة من الكهزّات بخرقة يُكسب العنبر قدرة على جذب الأجسام الخفيفة. وقد شكّلت هذه الظاهرة أوّل معرفة عمليّة للإنسان بالكهربياء. وقد جاءت الكلمة الانكليزية electricity (ومعناها الكهربياء) من الكلمة اليونانية «إلكترون»، التي تعني الكهرمانات.



### ما هي الكهربياء السكونيّة؟

عندما نفرّك جسمًا نريد «كهربيته»، فإننا ننتزِع منه إلكتروناته الخارجية، المشحونة سلبًا، التي تذهب إلى سطح الجسم الآخر الذي نفرّك به، وبذلك يُشحن الجسم الأوّل بكهربياء مُوجّبة. ولكن يحدث العكس في بعض الحالات فيجذب الجسم الأوّل إلكترونات الجسم الثاني ويصبح مشحونًا بكهربياء سالبة. وتُستعمل هذه الآلة التي نراها في الصورة لتوليد الكهربياء الساكنة، حيث تُدار الأسطوانة الزجاجيّة بذراع التدوير، ما يجعلها تلامس قطعة من الجلد. ويولّد ذلك كهربياء سكونيّة يلتقطها «المِشط» المعدني. ومن «المِشط» يمكن نقل الكهربياء إلى مُكثّفٍ لحزنها.







## الترانزستور

لكن الابتكار الأهم في مجال الراديو كان اكتشاف الترانزستور. فأجهزة الراديو التي تحتوي على ترانزستورات، وتُعرفُ هي أيضاً باسم «الترانزستورات»، يُمكنُ أن تكون صغيرة الحجم. ونظراً إلى قلة استهلاكها للطاقة، فإنها قادرة على العمل بواسطة بطاريات دونما حاجة إلى تيار كهربائي.

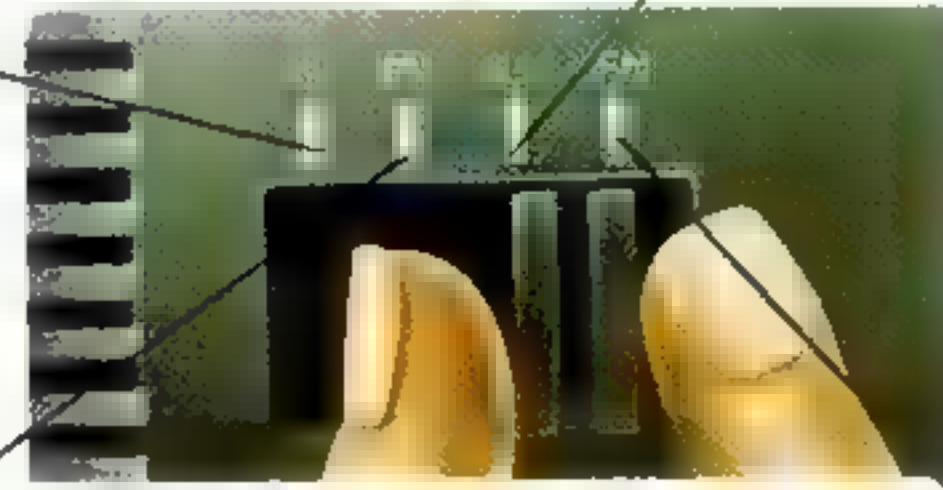
**سمع** صوت الإنسان بالبت الإذاعي للمرة الأولى عام 1906، وذلك في طريقة الإرسال التي أجراها البروفسور «رجينالد أ. فسيندن» في الولايات المتحدة الأميركية. فقد استعمل ميكروفوناً لتحويل الصوت إلى نبضات كهربائية، ما أدى إلى إطلاق موجات متغيرة، تحولت من جديد إلى صوت بفضل مكبر للصوت.

### لمبات الراديو

تطور جهاز الراديو بفضل لمبات أو صمامات الراديو. وتُستعمل اللمبة ذات الصمام الثنائي لالتقاط الموجات بشكل أفضل، فيما تُستعمل اللمبة ذات الصمام الثلاثي لتضخيم إشارة الراديو، ما يسمح بسماعها بشكل أفضل. قبل ظهور جهاز الإرسال، كان الراديو يعمل بالصمام الثلاثي، الذي كان سريع العطب، معقد الصنع، لا يشتغل إلا إذا جرت تهيئته، ويستهلك كمية كبيرة من الكهرباء.



موجة طويلة (موجات بطول 1000 إلى 2000 م)  
موجة قصيرة (موجات بطول 11 إلى 130 م)



موجة متوسطة (موجات بطول 180 إلى 570 م)

تضمين التردد

يحتوي جهاز الراديو على مفتاح يسمح لنا بالاختيار بين محطات الإذاعات التي تبث إرسالها على موجات قصيرة أو متوسطة أو طويلة ذات تضمين ترددي.

يلعب الميكروفون دوراً هاماً جداً، إذ يُحوّل الموجات التي يُولدها الصوت إلى نبضات كهربائية. ويظهر في الصورة أحد أقدم الميكروفونات المستعملة في الإذاعات.







### كيف يعمل الفونوغراف؟

أواخر القرن التاسع عشر، اخترع «توماس أديسون» الفونوغراف، وهو جهاز سبق اختراع سواقة الأسطوانات وقارئة الأقراص المُدمجة. كان الصوت يُسجل على أسطوانة مغلّفة بصفيحة من القصدير، لا على قرص مسطح. ولاستعادة الصوت، توضع الأسطوانة على الفونوغراف وتُدار يدويًا بواسطة ذراع تدوير، فتنتقل الإبرة إلى الصفيحة اهتزازات الصوت على غشاء.



يُستعاد الصوت المسجل على القرص المُدمج (الصورة إلى اليمين) بواسطة شعاع ليزر يسقط على الجانب السفلي من القرص. ويُنقل الليزر، بواسطة مرآة، إلى أداة شبيهة بموصل حساسة لتغيرات الضوء فيقرأ الصوت المسجل. بعد ذلك، يتم تكبير هذا الصوت ويُرسل إلى مكبرات الصوت أو المجاهر.



عند التسجيل على أشرطة مُمغنطة، مثل أشرطة الكاسيت، يُستعاد الصوت المسجل بواسطة مغنطيسات كهربائية موجودة في رؤوس الجهاز تقرأ المعلومات المخزنة في الشريط (الصورة إلى اليسار).





## الْقُرْصُ الْمُدْمَجُ

كان

«أديسون» أَوَّلَ مَنْ تَمَكَّنَ مِنْ تَسْجِيلِ صَوْتٍ وَإِعَادَةِ الاسْتِمَاعِ إِلَيْهِ مِنْ جَدِيدٍ.

وَقَدْ تَحَقَّقَ لَهُ ذَلِكَ نَتِيجَةً لاختراعه جهاز الفونوغراف، وهو الجهازُ الذي سَبَقَ اختراع سَوَاقَةِ الْأَسْطُوَانَاتِ وَالْأَجْهَازَةِ الْحَدِيثَةِ الَّتِي تُسْتَعْمَلُ فِيهَا الْأَقْرَاصُ الْمُدْمَجَةُ compact discs CD.

وَحَتَّى وَقْتُ قَرِيبٍ، كَانَ الصَّوْتُ يُسَجَّلُ عَلَى شَكْلِ حُزُوزٍ (خُطُوطٍ مَحْفُورَةٍ) كَمَا فِي سَوَاقَاتِ الْأَسْطُوَانَاتِ، أَوْ بِشَكْلِ تَغْيِيرَاتٍ كَهْرْمَغْنَطِيْسِيَّةٍ،

كَمَا فِي الْمُسَجَّلَاتِ. وَلَكِنْ، تَمَّ مُؤَخَّرًا اختراع الْقُرْصِ الْمُدْمَجِ، حَيْثُ يَتِمُّ تَرْمِيزُ الْإِشَارَاتِ رَقْمِيًّا. وَيَعْمَلُ هَذَا الْقُرْصُ بِنِظَامٍ مِنْ رَقْمَيْنِ، 1 وَمَعْنَاهُ «وُجُودُ نَبْضَةٍ»، وَ 0 وَمَعْنَاهُ «انْعِدَامُ النَبْضَةِ». وَتَتَّصِلُ كُلُّ إِشَارَةٍ بِمَجْمُوعَةٍ مُحَدَّدَةٍ التَّرْتِيبِ مِنْ هَذَيْنِ الرَّقْمَيْنِ وَتَبْقَى مَخْزُونَةً فِي حُزُوزِ الْقُرْصِ الدَّقِيقَةِ. وَفِي وَقْتٍ لَاحِقٍ، يُمَكَّنُ قِرَاءَةُ هَذِهِ الْإِشَارَةِ بِوَاسِطَةِ شُعَاعٍ لَيْزَرٍ، فَنَسْمَعُ نَسْخَةً طَبَقَ الْأَصْلِ عَنِ الصَّوْتِ الْأَصْلِيِّ الْمُسَجَّلِ.

تَقُومُ الْإِبْرَةُ الْمَغْنَطِيسِيَّةُ فِي جِهَازِ الاسْتِمَاعِ بِقِرَاءَةِ الْأَصْوَاتِ الْمَخْزُونَةِ فِي الْأَقْرَاصِ الْمُدْمَجَةِ عِبْرَ تَرْتِيبِ الْحُزُوزِ.



قرص مُدْمَج

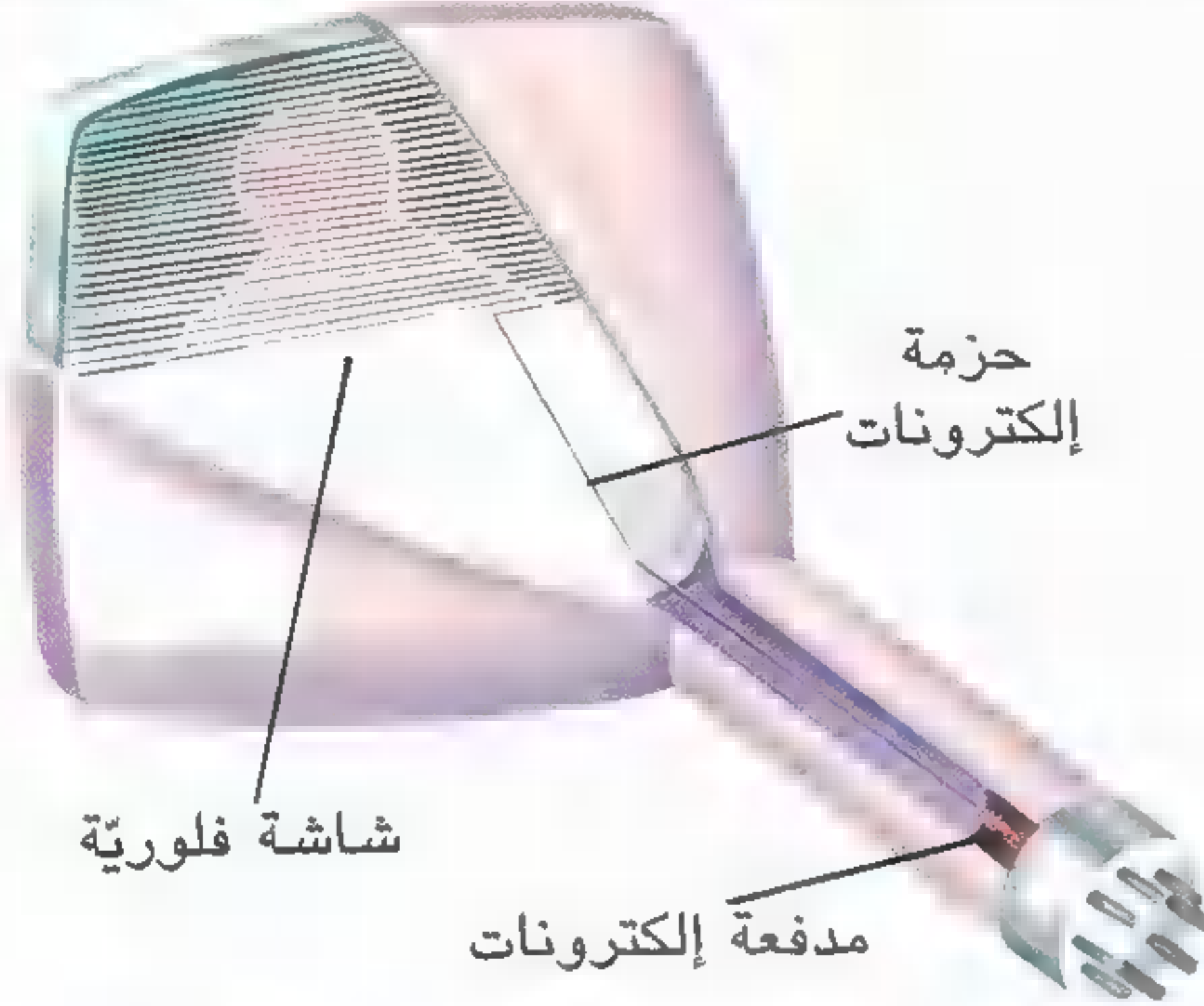
لوحة تحكّم



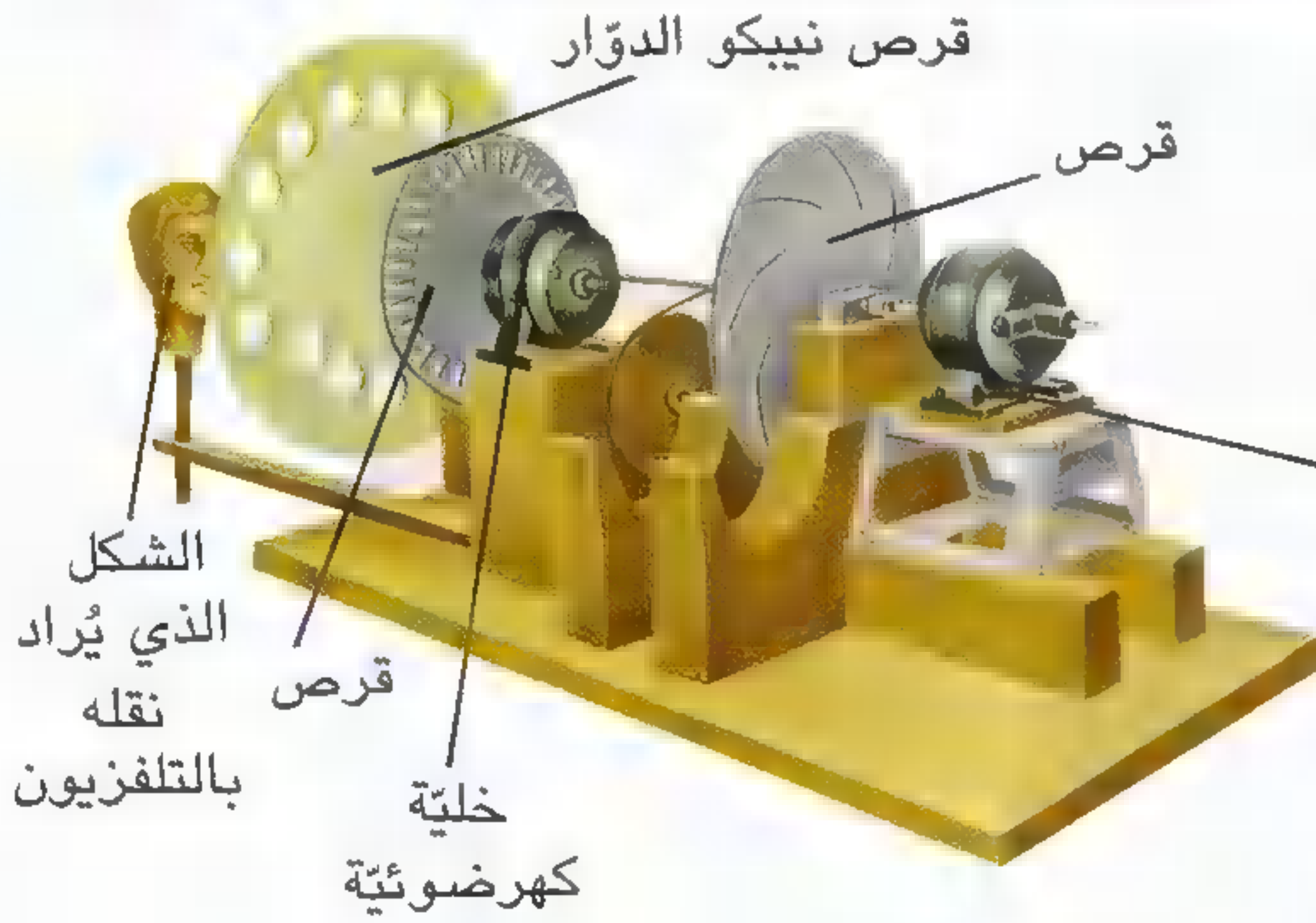


## كيف يعمل جهاز التلفزيون؟

يرتكز عمل جهاز التلفزيون على أنبوبة الأشعة الكاثودية. يستقبل جهاز التلفزيون الموجات التي تبثها هوائيات الإرسال الكبيرة. وتتحوّل هذه الموجات إلى إشارات كهربائية تغيّر شدة حزمة إلكترونية، موجودة داخل الجهاز، تقوم بمسح الشاشة. وتكون هذه الشاشة فلورية وتحتوي على نقاط تضيء عند مرور الحزمة الإلكترونية بها.



أجريت أولى عمليات البث التلفزيوني بواسطة قرص «نيبكو» الدوّار (كالذي يظهر في الصورة). ولم يكن بالإمكان نقل الصوت والصورة في آن واحد، فكان المشاهدون يرون الصورة أولاً، ويسمعون الصوت.



صندوق الاستقبال

محرّك يدير القرص

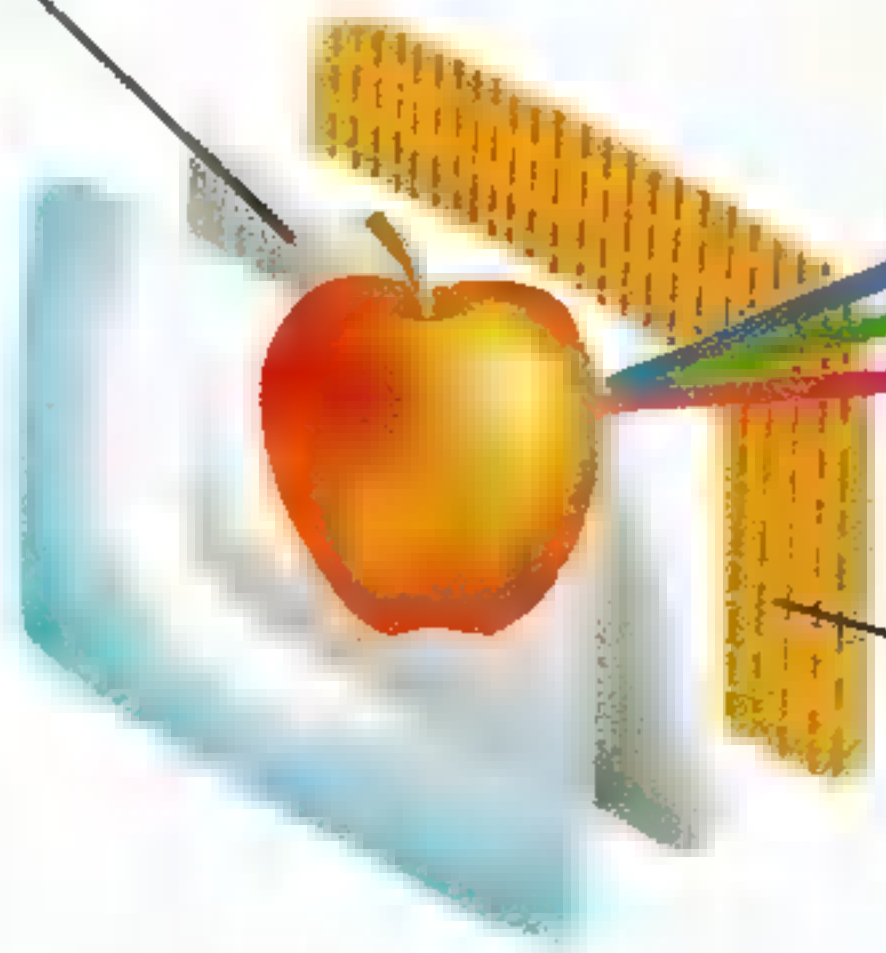
مدفعات إلكترونية

هوائي استقبال

شاشة

ملفات جارفة

حاجز مُثَقَّب





## أصحت

صورٍ منقولةٍ مِنْ أَمَاكِنَ مُخْتَلَفَةٍ جَدًّا وَحَتَّى مِنْ أَمَاكِنَ بَعِيدَةٍ جَدًّا. وَعَلَى سَبِيلِ الْمِثَالِ، تَحْمِلُ الْمَسَابِيرُ الْفَضَائِيَّةُ عَلَى مَتْنِهَا كَامِيرَاتُ تَصْوِيرٍ مُدْمَجَةٍ. كَذَلِكَ يُسْتَعْمَلُ التَّلْفُزِيُّونَ لِتَنْظِيمِ حَرَكَةِ الْمُرُورِ فِي الْمُدُنِ الْكَبِيرَةِ وَمُرَاقَبَةِ الْعَدِيدِ مِنَ الْمَنَاطِقِ وَالْمَبَانِي. تَلْتَقِطُ الْكَامِيرَاتُ الصُّورَ، ثُمَّ تُنْقَلُ الصُّورُ إِلَى هَوَائِيٍّ إِرْسَالٍ يُرْسِلُهَا بِدَوْرِهِ إِلَى آلَافِ هَوَائِيَّاتِ الْإِسْتِقْبَالِ الْمُنْتَشِرَةِ، كَتَلِكَ الَّتِي يُمَكِّنُكَ رُؤْيُهَا عَلَى سَطُوحِ الْأَبْنِيَةِ.

A vintage, olive-green television set is shown from a three-quarter perspective. On its screen is a black and white cartoon of a cat with large, round glasses and a friendly expression. The TV has a prominent horizontal speaker grille at the bottom center and two small circular knobs on either side. The overall image has a slightly grainy, hand-drawn quality.

مرايا لا تسمح إلا بمرور لون واحد فقط من الألوان الثلاثة الأساسية

## الجسم

حزم إلكترونيات: تجمع شدة اللون المقابل لها

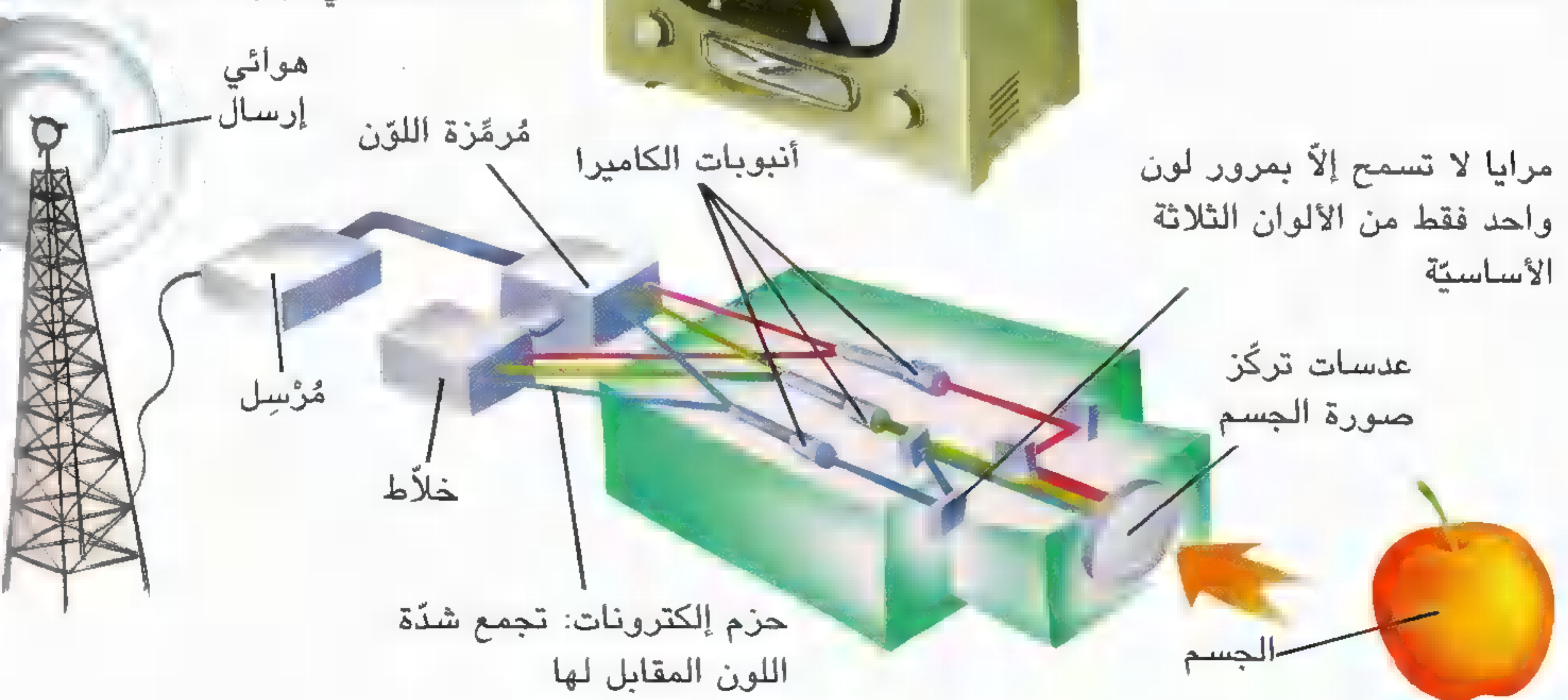
## هوائی إرسال

مُرْمَرَةٌ اللّوْن

## أنبيوات الكاميرا

مُرْسِل

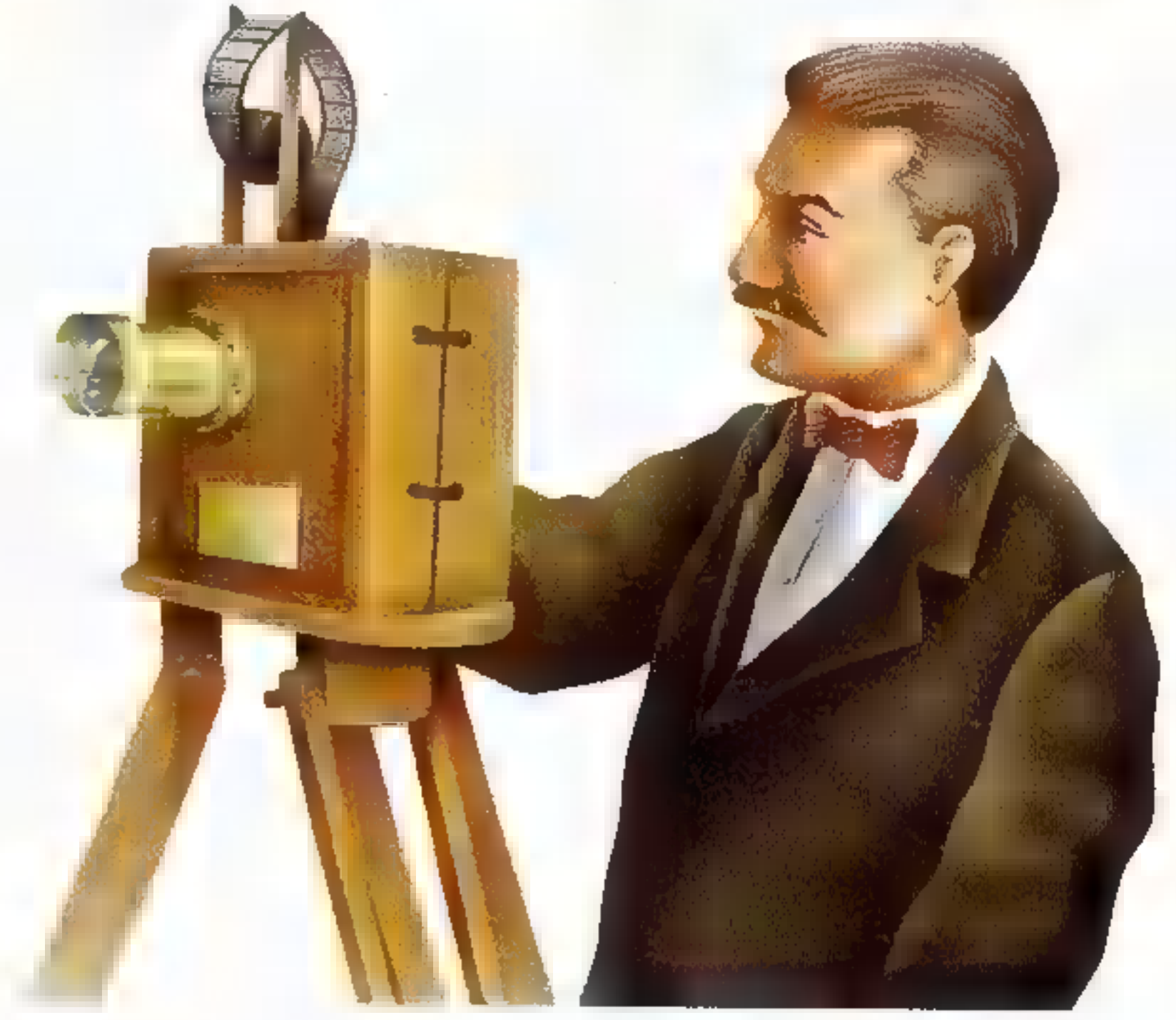
خَلَّطَ



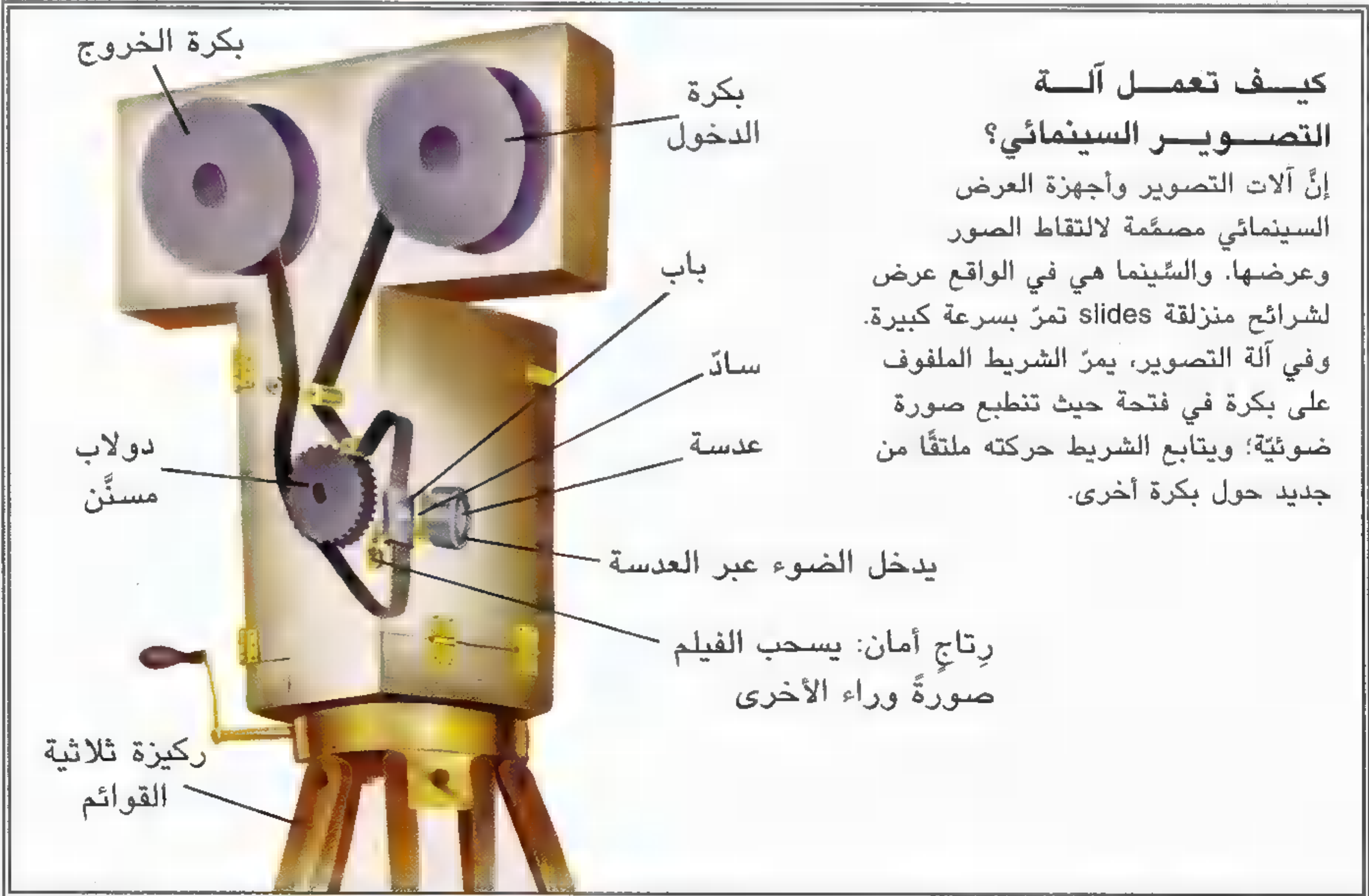




في أولى العروض الثلاثية الأبعاد، كان المشاهدون يضعون نظارات ذات زجاجتين مختلفتي الألوان. ولكن في الطريقة الأكثر تطوراً المستعملة حالياً في هذا النوع من العروض، تُستخدم نظارات من البلّورات السائلة.



يعود الفضل في اختراع جهاز عرض الأفلام إلى الأخوين «لوميير». وكانت الصور تُعرض على شاشة، مثلما يحدث تقريباً في صالات السينما الحالية.







## السَّيْنَمَا اليَوْم

**تلمب** السَّيْنَمَا دورًا هامًا جدًّا بين وسائل الاتصال العامَّة، إذ إنَّها تخلقُ لنا عوالمَ خياليَّة تبدو لنا حقيقيَّة.

وفي السنواتِ الأخيرة، شهدتِ السَّيْنَمَا تطوُّرًا كبيرًا؛ ومنَّ أبرزَ ما جاءَ بهِ هذا التطوُّرُ التأثيراتُ الخاصَّةُ التي تخلقُ كلَّ ما هو غيرُ موجود. ونُنقِّدُ هذه التأثيراتُ الخاصَّةُ في أكثرِ الأحوالِ بواسطة

الكمبيوتر أو الماكياج. ومنَّ جهةٍ أخرى، فإنَّ العروضَ الثلاثيَّة الأبعادِ تخلقُ انطباعًا قويًّا جدًّا، وتبدو الأشياءُ حقيقيَّة بالفعل. وقد أنشئتُ أيضًا صالاتُ سِينَمَا كرويةً ينعمُ فيها المشاهدُ بمجالٍ بصريٍّ يساوي 180° ويكون جالسًا في مستوى شديد الميل. وتتجاوزُ مساحةُ الشاشة في هذه الصالات الألفَ مترٍ مربعًا!

إنَّ الصُّورَ المستعملةَ في صالاتِ السِينَمَا نصف الدائرية هي أكبرُ بعشرة أضعاف من صور أي فيلم عادي. وتعطي هذه الصالات انطباعًا بأنَّ الفيلم الذي نشاهده حقيقي!

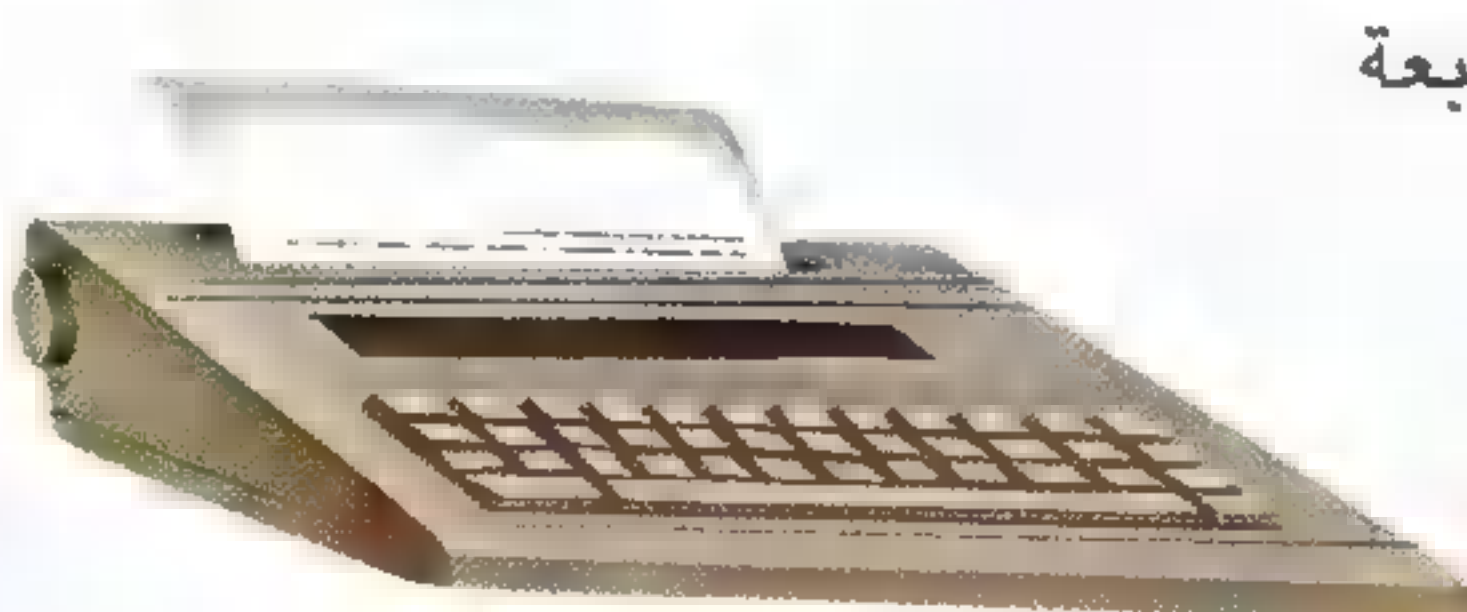




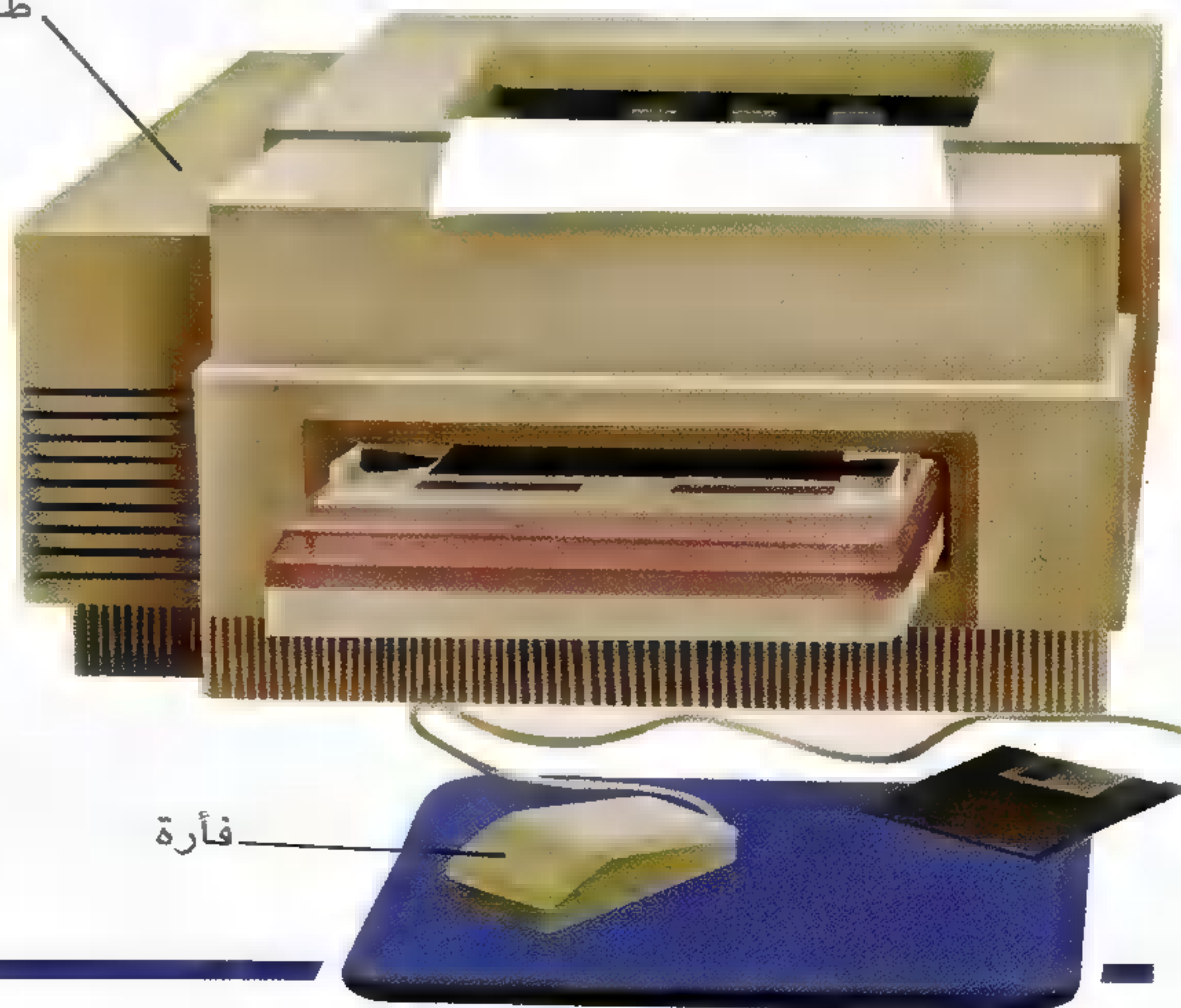


### كيف كانت تعمل المطبعة القديمة؟

قد يدهشك أن تعلم أن مطبعة غوتنبرغ شبيهة بالمعصرة القديمة التي كانت تستخدم لعصر العنب. وفي تلك المطبعة، كانت الكتب تُطبع وَرَقَةً بعد ورقة. فيُصنَع قالبٌ أمّ لكل صفحة، يوضع في آلة الطباعة (على شكل كَبَّاس) وتوضع فوقه الورقة، كما يظهر في الصورة المقابلة. يُبَلَّل القالب الأمّ بالحبر ويُكبس على الورقة. وبعد ذلك، يمكن طباعة أي عدد مطلوب من الأوراق.



طابعة



تمّ اختراع الآلة الكاتبة في القرن التاسع عشر. ولكن في أواسط القرن العشرين، بدأت تصنع الآلات الكاتبة الكهربائية، التي تحسّنت أكثر فأكثر بمرور الوقت، حتّى أنّ بعضها يستطيع تخزين المعلومات في الذاكرة.



## الكمبيوتر

واليوم، سهّل اختراع أجهزة الكمبيوتر الشخصية إلى حدّ بعيد إعداد الكتب وطباعتها. فبفضل مُعالِجات النُّصوص، أصبحت هذه المُهمّة حاليًّا تُنجزُ بسرعة كبيرة، إذ يمكن نقل النصوص من مكانٍ إلى آخر وحذف الكلمات وتصحيح الكتابة بطريقة آليّة. وللكمبيوتر ذاكرة تسمح بخرن كمّيّة كبيرة من المعلومات، وإدخال تعديلات عليها كلّما دعت الحاجة إلى ذلك.

**في** العصور القديمة كان الكتاب يُعتبر كنزًا؛ فقد كانت الكتب تُنسخ يدويًّا الواحد بعد الآخر. وكان رُهبانُ الأديرة ينسخون هذه الكتب على جلدٍ رقيق يُعرف بالرقّ. وفي القرن الخامس عشر، اخترع غوتنبُرخ المطبعة، التي أحدثت ثورة كبيرة، إذ إنَّها أتاحت طباعة نسخ كثيرة من الكتاب نفسه. ومنذ ذلك الوقت، أصبحت المعارف في مُتناولٍ عددٍ متزايدٍ من الناس.

يُمكن إضافة قطع معيّنة إلى الكمبيوتر الشخصي تُعرف بالأجهزة المحيطيّة، كالطابعة مثلاً.

تستقبل الشاشة، أو المِرْقَاب، الإشارات من الكمبيوتر

يوجد في داخل وحدة المعالجة المركزيّة في الكمبيوتر المعالج والقرص الصلب والأقراص

علبة الأقراص

توضع الأقراص في علبة الأقراص (أو سَوَاقَة الأقراص)

لوحة المفاتيح







قضبان  
زجاجية

طرف خشبي

ورق مقوى  
مسامي

صفحة من  
الزنك

صفحة  
نحاسية

مرّبطان تخرج  
منهما الكهرباء

لوحة خشبية

## كيف تعمل بطارية «فولطا»؟

لا تشبه البطاريات الأولى البطاريات الحالية كثيرًا. وقد اكتشف العالم الإيطالي «أليساندرو فولطا» أنّ تلامس معدني مع معدن آخر يولّد الكهرباء. وبهذه الطريقة، صمّم بطاريته الأولى فوضع أقراصًا من النحاس بالتناوب مع أقراص من الزنك، ودوائر من الورق المقوى المسامي المبلّل بمحلول ملحي بين القرص والآخر. وعند توصيل قرص النحاس وقرص الزنك بسلك موصل، يتولّد تيار كهربائي!



أكسيد المنغنيز  
مع الكربون

مسحوق الزنك

قطب سلبي

الكتروليت (الكهرل)

تنقبض قائمتا الضفدعة عند مسّ عضلاتها وأعصابها بمعدنين مختلفين. وقد اعتقد البعض بوجود كهرباء في الحيوانات، لكنّ «فولطا» برهن أن الكهرباء تتولّد من المعدنين المختلفين وليس من الضفادع.



## البطاريات التي تدوم طويلاً

**بعد** اكتشاف الكهرباء، اكتشف العلماء، مثل

«فولطا» و «فاراداي»، طريقة لتوليد

الكهرباء «المفيدة» وخرنها.

يعمل القسم الأكبر من الأجهزة الحديثة بالكهرباء،

ولم يكن من الممكن صنعها لولا اختراع الجيل

الأول من البطاريات والمولدات. وتُعرف

البطاريات الحالية بـ «البطاريات الجافة» لأن

الكهرل (الإلكتروليت) المُستعمل فيها يكون جامداً

وليس سائلاً.

وعندما يتصل قطبا البطارية، يحدث الكهرل

تفاعلاً كيميائياً يتحوّل فيه الزنك إلى أكسيد الزنك

ويفقد إلكترونات تذهب إلى أكسيد المنغنيز.

وتُستعمل البطاريات الكبيرة بشكل أساسي

لتزويد محرك بدء التشغيل في السيارات بالتيار

الكهربائي الضروري. ويمكن إعادة شحن

البطاريات بتزويدها بالكهرباء.

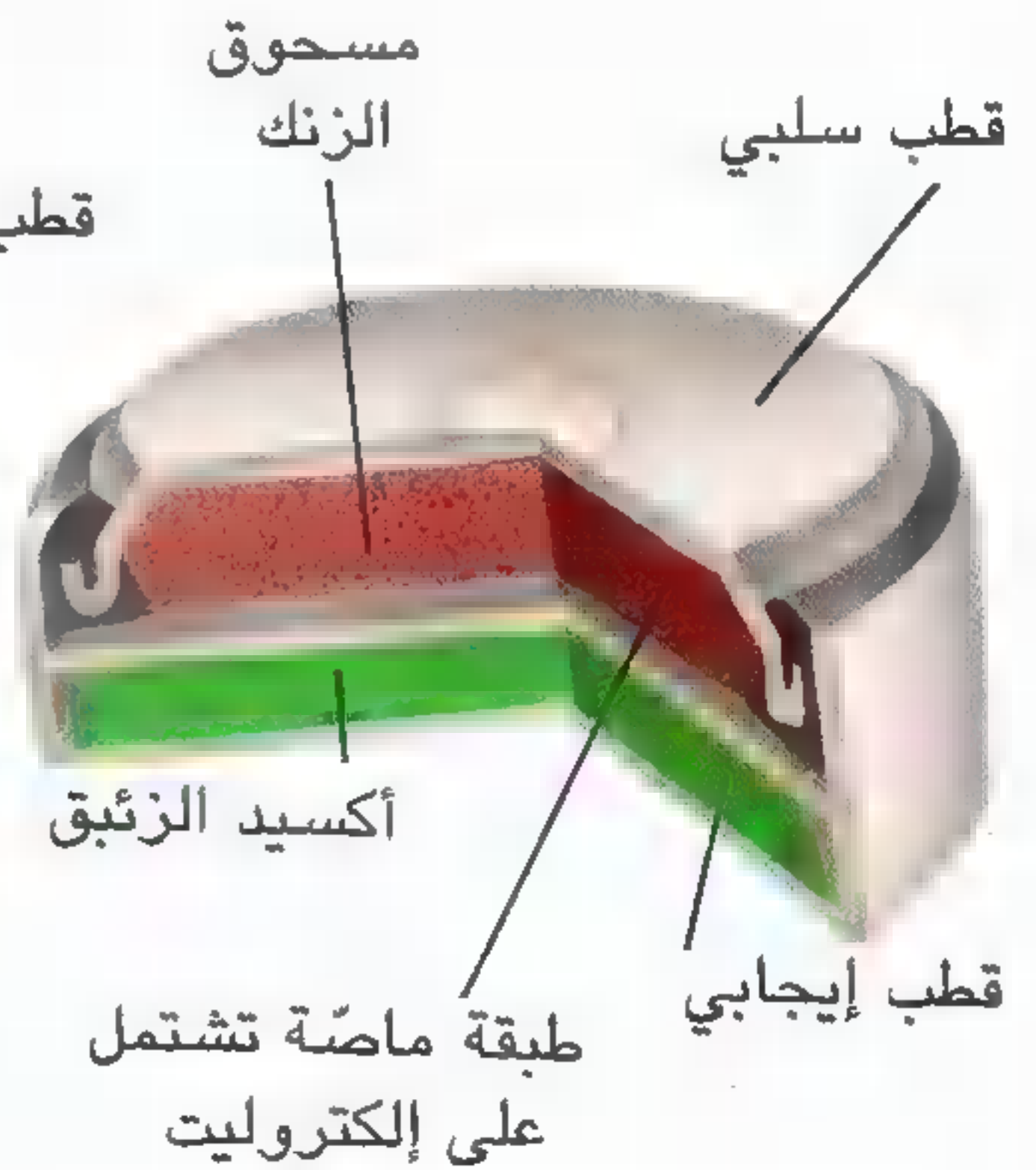
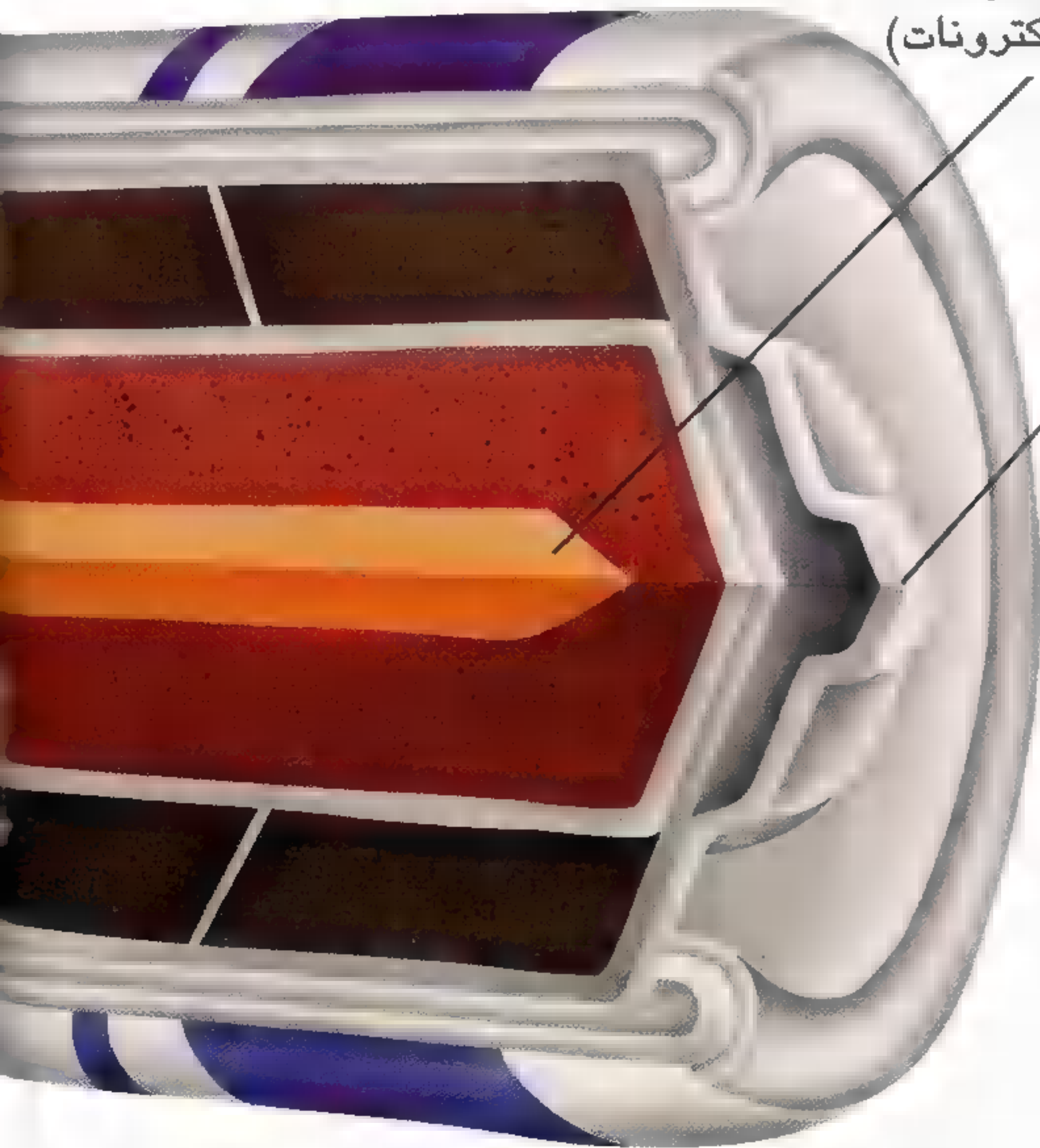
يُصنع غلاف البطارية الصغيرة من الفولاذ.

وتستطيع بطارية مثل تلك المبيّنة في

الصورة إلى اليسار توليد تيار كهربائي

بقوة 1.5 فلت.

رأس من الفولاذ  
(يمتصّ الإلكترونات)



في البطاريات الصغيرة التي تشبه الأزرار،

مثل تلك المستعملة في الكثير من الساعات،

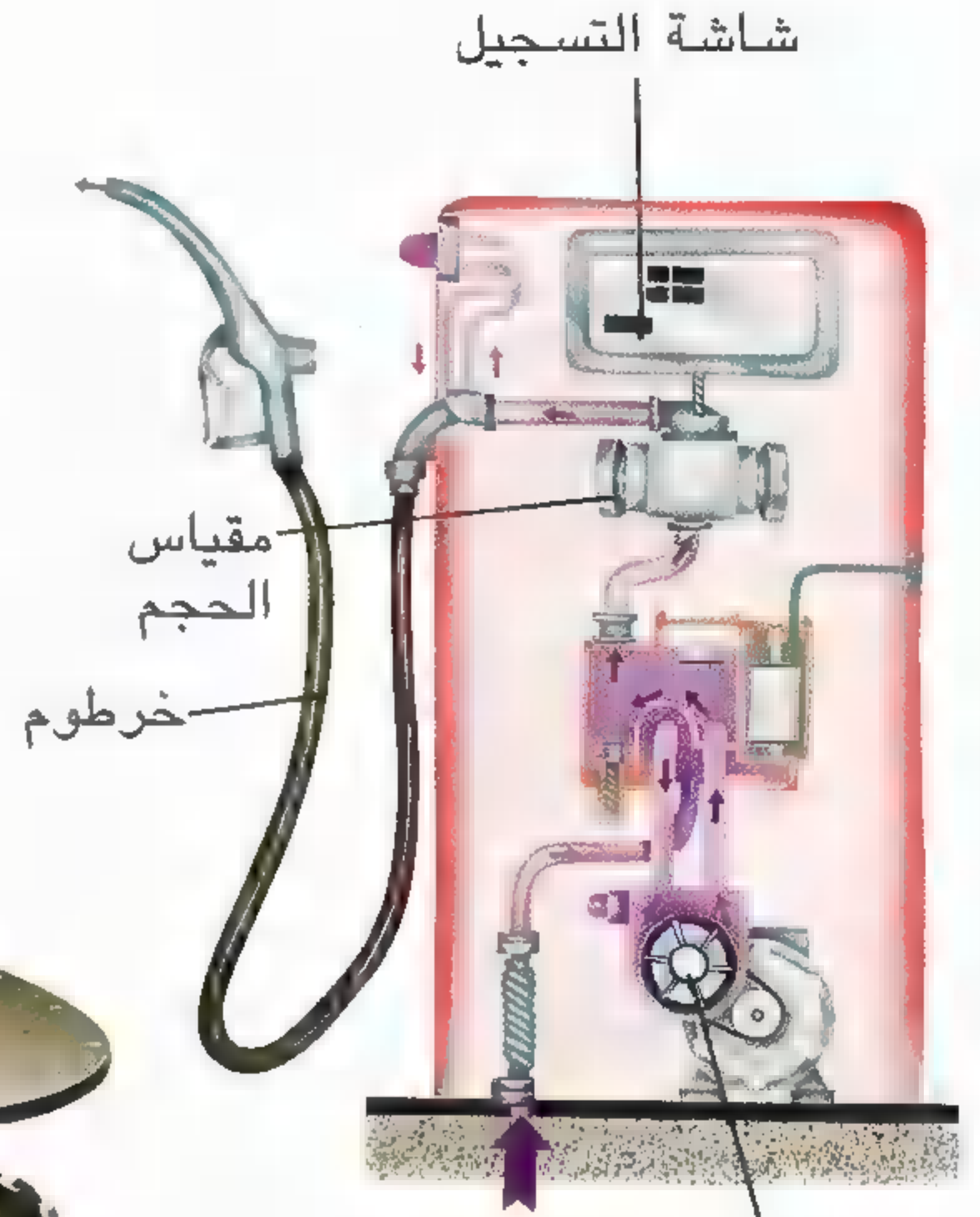
يُولد التيار الكهربائي بواسطة مسحوق

الزنك وأكسيد الزنك.



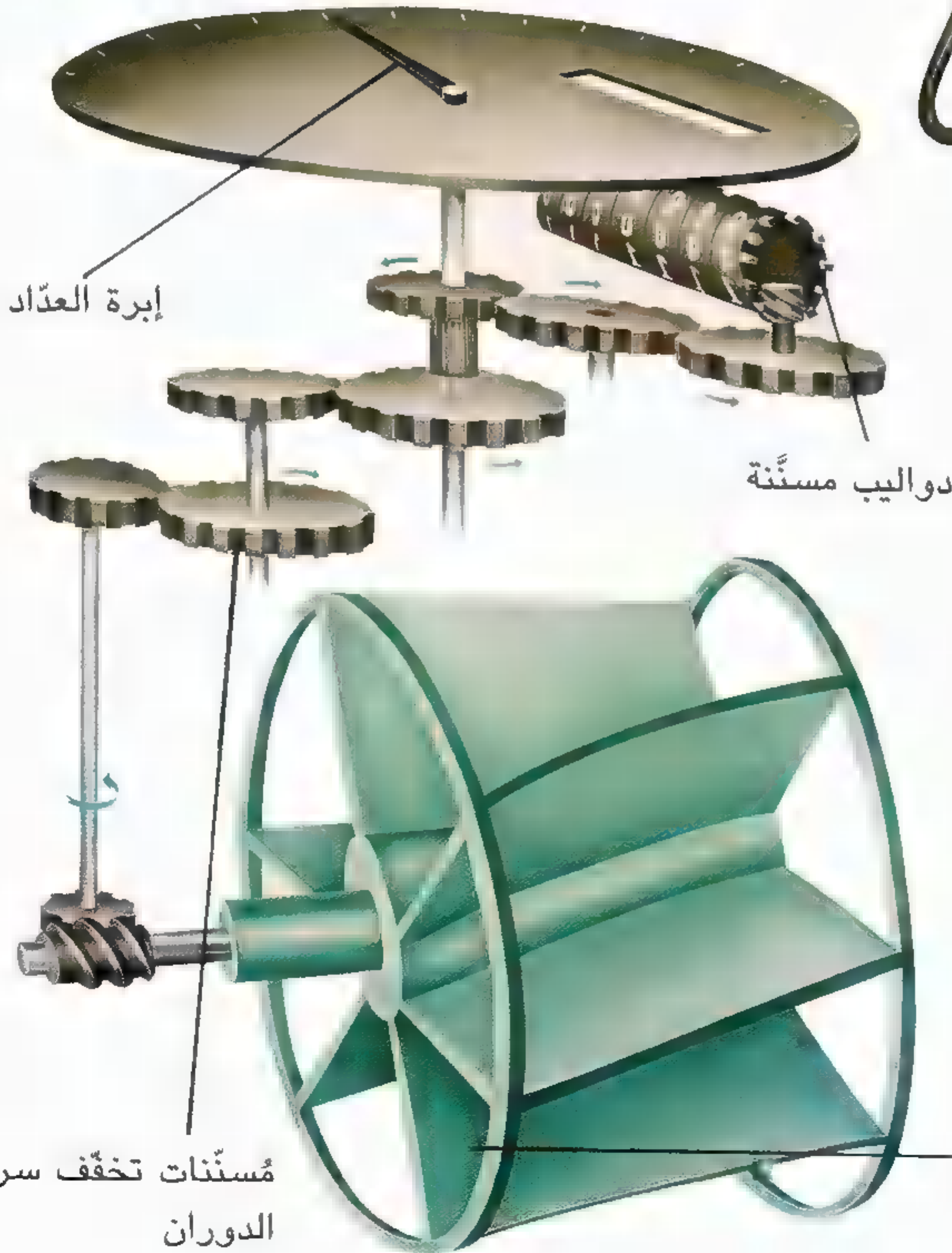


كانت الساعات المائية الصينية مكونة من أوعية يقطر منها الماء ببطء عبر ثقب في أسفل الوعاء. وتشير العلامات التي يصل إليها مستوى الماء إلى مقدار الساعة.



محرك المضخة

تستعمل مضخات البنزين نظام عمل شبيه جداً بنظام عمل عدادات المياه. وهذه الآلية هي وريثة الساعات المائية القديمة.



كما يظهر في هذا الرسم، تتألف عدادات المياه من دواليب مسننة تقيس حجم الماء الذي يمر عبرها.

يمرّ الماء في المروحة التي تدير مجموعة المسننات



## عَدَّادُ الْمَاءِ

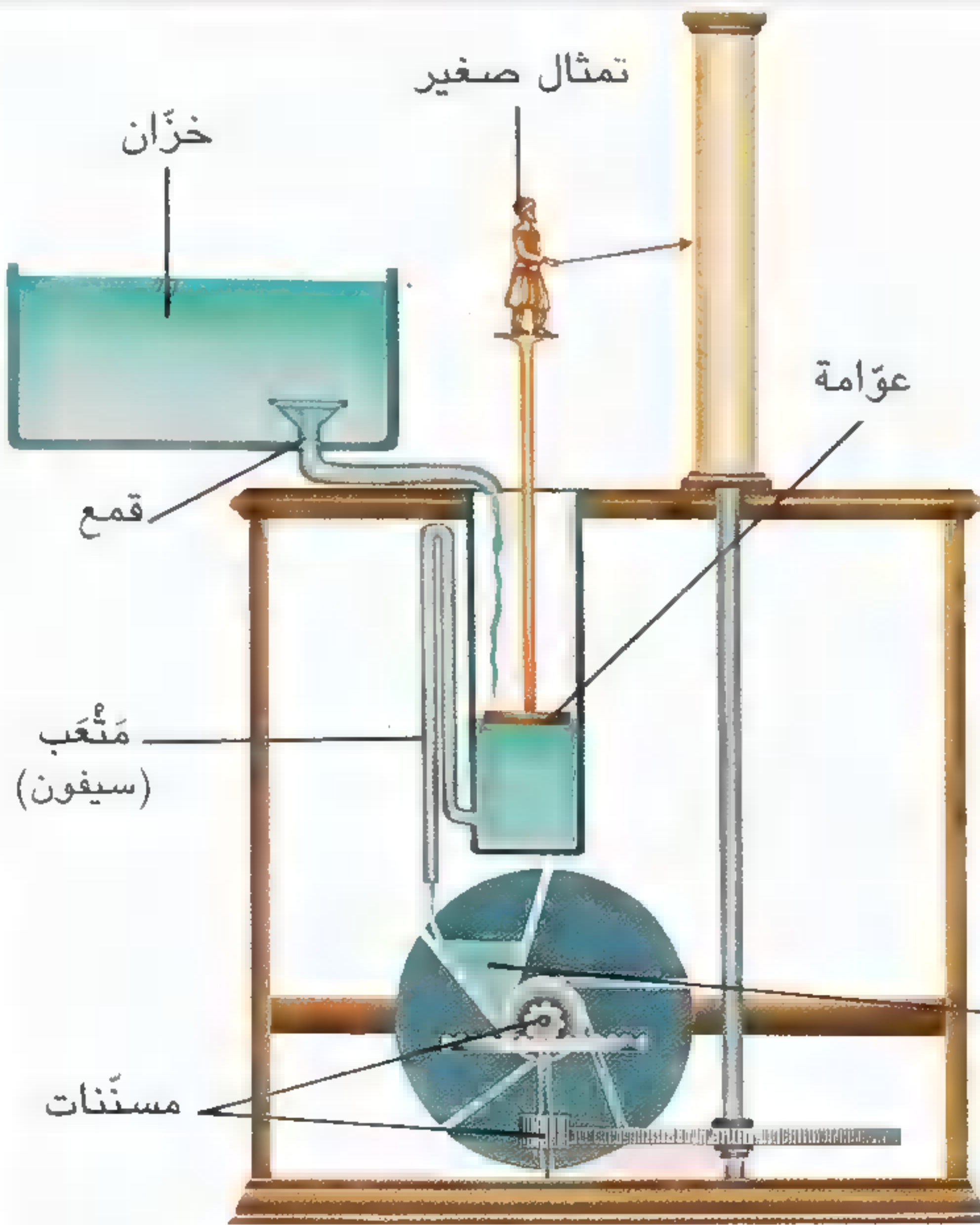
**تقيس** عَدَّادَاتُ الْمِيَاهِ كَمِيَّةَ الْمَاءِ الْمُسْتَهْلَكَةِ فِي كُلِّ بَيْتٍ. فَعِنْدَمَا نَفْتَحُ الْحَنْفِيَّةَ،

يَقُومُ الْمَاءُ بِإِدَارَةِ دَوَلَابٍ يَحْمِلُ فِي مَحْوَرِهِ مَسْنَنًا يَتَوَافَقُ مَعَ دَوَلَابٍ مَسْنَنٍ. يَتَشَابِكُ هَذَا الدَوَلَابُ بِدَوَرِهِ مَعَ دَوَالِيبٍ أُخْرَى يَكُونُ آخَرُهَا مَتَشَابِكًا مَعَ دَوَلَابِ الْعَدَّادِ. وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ، يَسْجَلُ الْعَدَّادُ عَدَدَ

لِتَرَاتِ الْمَاءِ الْمُسْتَهْلَكَةِ أَوَّلًا بِأَوَّلٍ. وَتَسْتَعْمَلُ عَدَّادَاتُ مُوزَّعَاتِ الْبَنْزِينَ الطَّرِيقَةَ نَفْسَهَا. فَجَمِيعُ هَذِهِ الْعَدَّادَاتِ هِيَ وَرِثَةُ السَّاعَاتِ الْمَائِيَّةِ الْقَدِيمَةِ، الَّتِي كَانَتْ السَّاعَاتِ الْأَكْثَرُ شُيُوعًا حَتَّى ظَهُورِ السَّاعَاتِ الْمِيكَانِيكِيَّةِ.

### كيف تعمل الساعة المائية

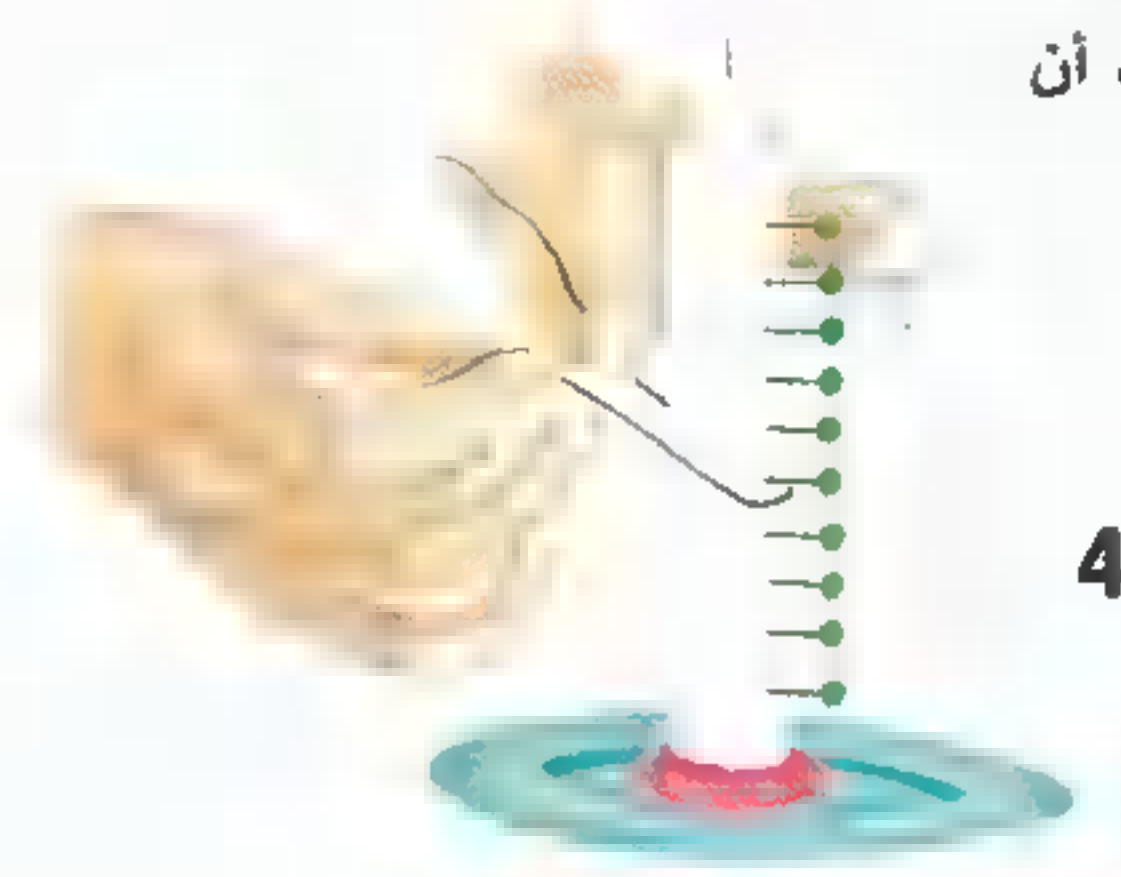
تَعْتَبِرُ السَّاعَةُ الْمَائِيَّةُ الْقَدِيمَةُ الْجِهَازَ الَّذِي سَبَقَ عَدَّادُ الْمِيَاهِ الْحَدِيثُ، وَكَانَتْ تَعْمَلُ بِأَلِيَّةٍ مِمَّاثِلَةٍ. وَكَمَا هُوَ ظَاهِرٌ فِي الرَّسْمِ، يَحْمِلُ تَمَثَالٌ صَغِيرٌ مَتَّصِلٌ بِعَوَامَةِ قَضِيْبَا يَسْجَلُ، عِنْدَ صَعُودِهِ، السَّاعَةَ عَلَى الْعَمُودِ وَفَقْطًا لِمَسْتَوَى الْمَاءِ فِي الْأَسْطُوَانَةِ. وَيَمْلَأُ الْمَاءُ الْأَسْطُوَانَةَ مَرَّةً كُلَّ سَاعَةٍ. وَبِوَاسِطَةِ مَنْعَبٍ، يَخْرُجُ الْمَاءُ مِنَ الْأَسْطُوَانَةِ، الَّتِي تَصْبِحُ فَارِغَةً تَمَامًا، وَيَمْلَأُ أَحَدَ أَقْسَامِ الْمَرْوَحَةِ. وَبِسَبَبِ ثَقَلِ الْمَاءِ تَدُورُ الْأَسْطُوَانَةُ وَتَدِيرُ مَعَهَا، بِوَاسِطَةِ مَجْمُوعَةٍ مِنَ الْمَسْنَنَاتِ، أَسْطُوَانَةَ السَّاعَاتِ (الْعَمُودِ).



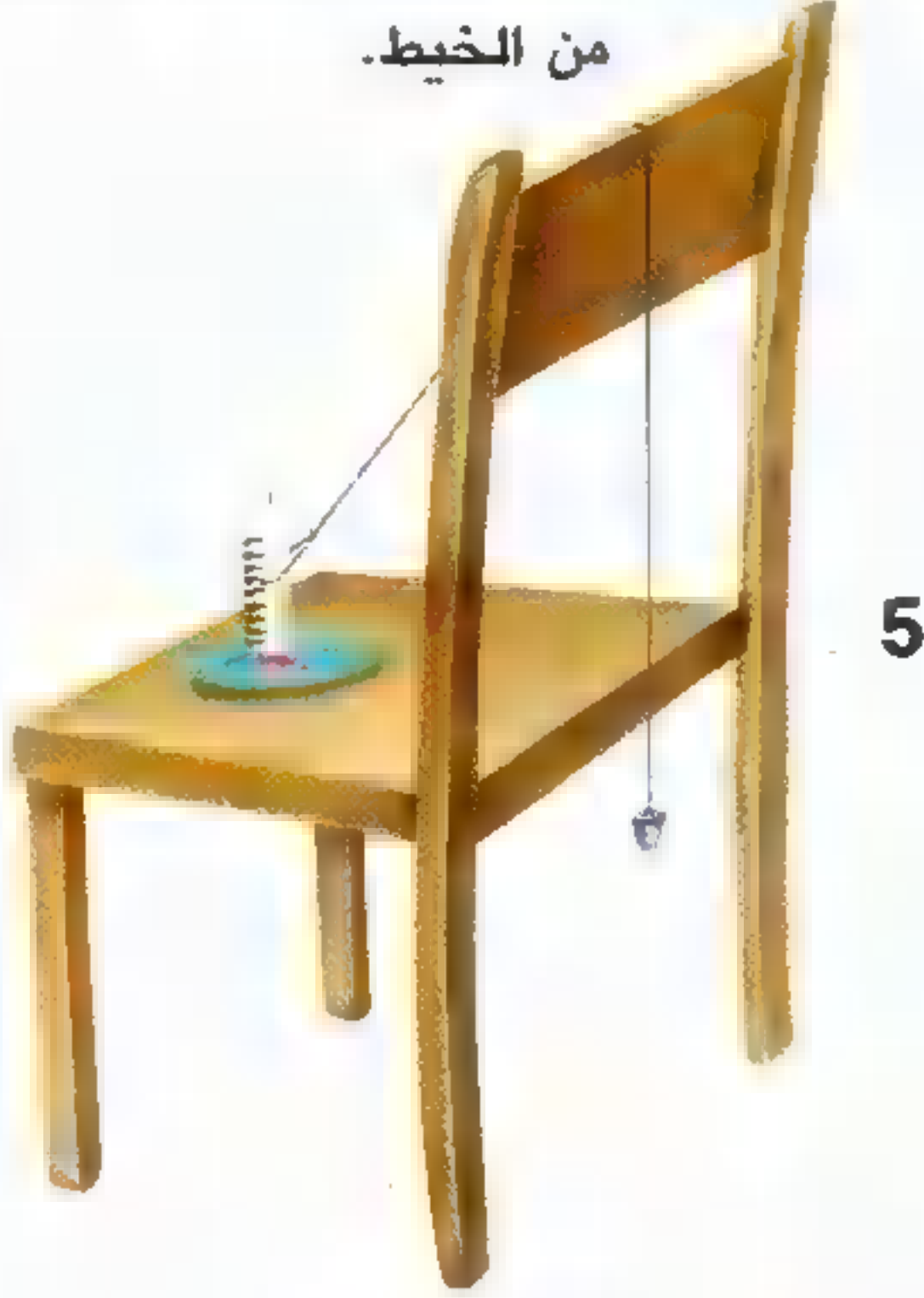




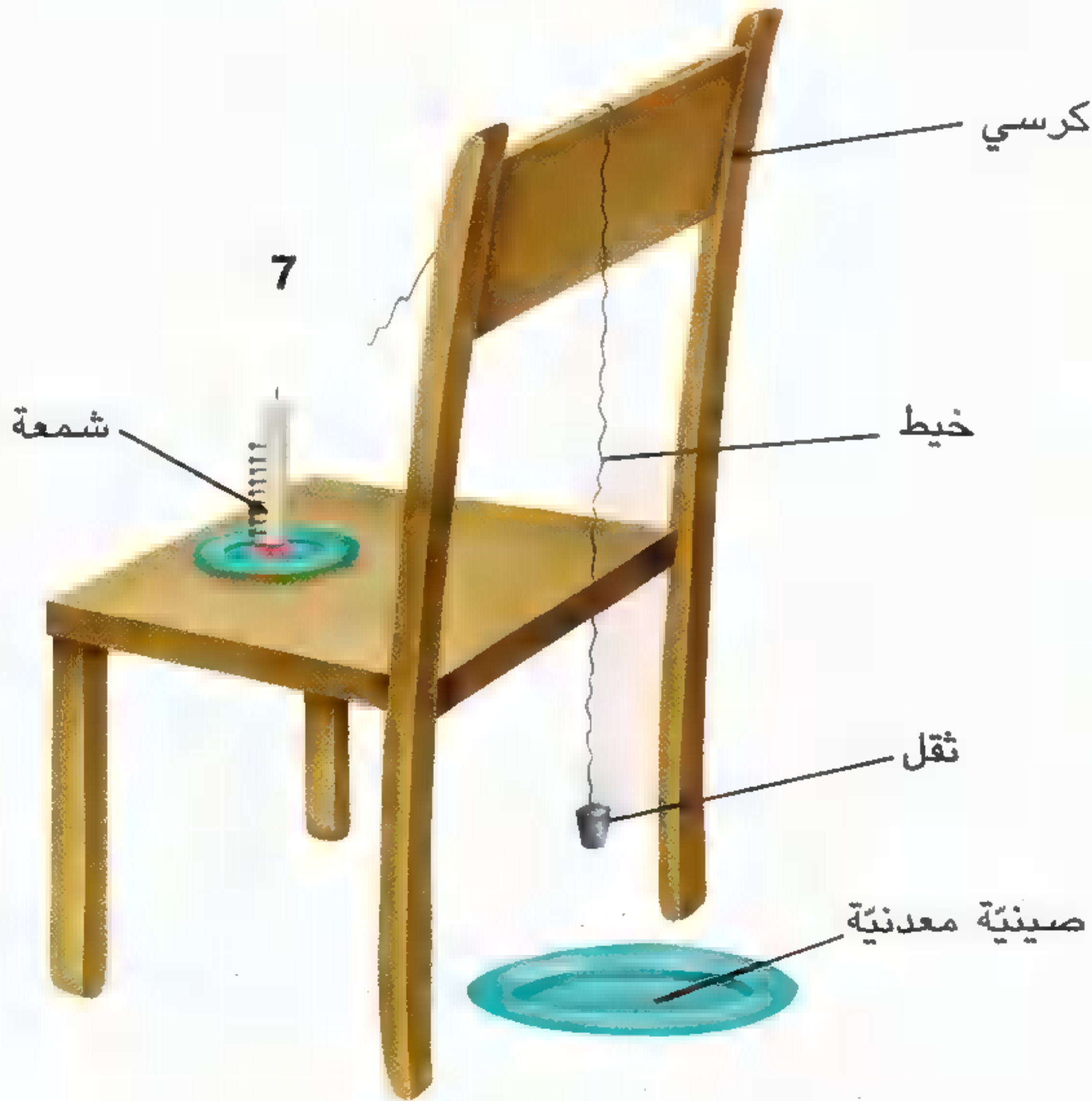
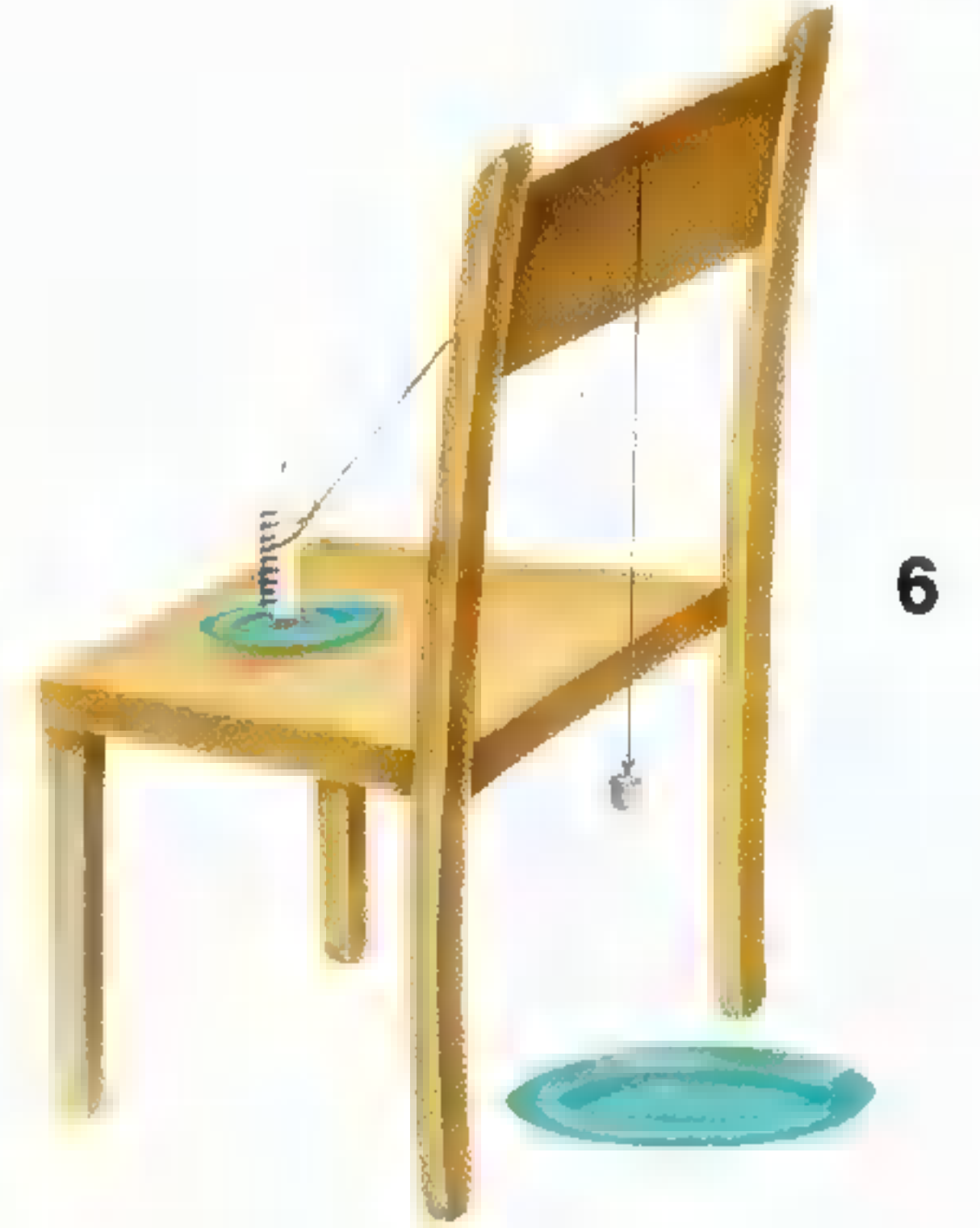
4. لصنع المنبّه، يُربط خيط حول الشمعة عند الدبّوس الذي يشير إلى الوقت الذي تريد أن تريد أن يرنّ فيه المنبّه.



5. ضع الصحن على كرسيّ ومزّر الخيط فوق ظهره. علّق ثِقْلاً بالطرف الثاني من الخيط.



6. ضع صينيّة معدنيّة على الأرض، تحت الثقل.



7. عندما تصل نار الشمعة إلى موضع الخيط، ينفصل الخيط فيسقط الثقل في الصينيّة. وهكذا، فإنّ صوت السقوط يعمل كجرس المنبّه العادي.



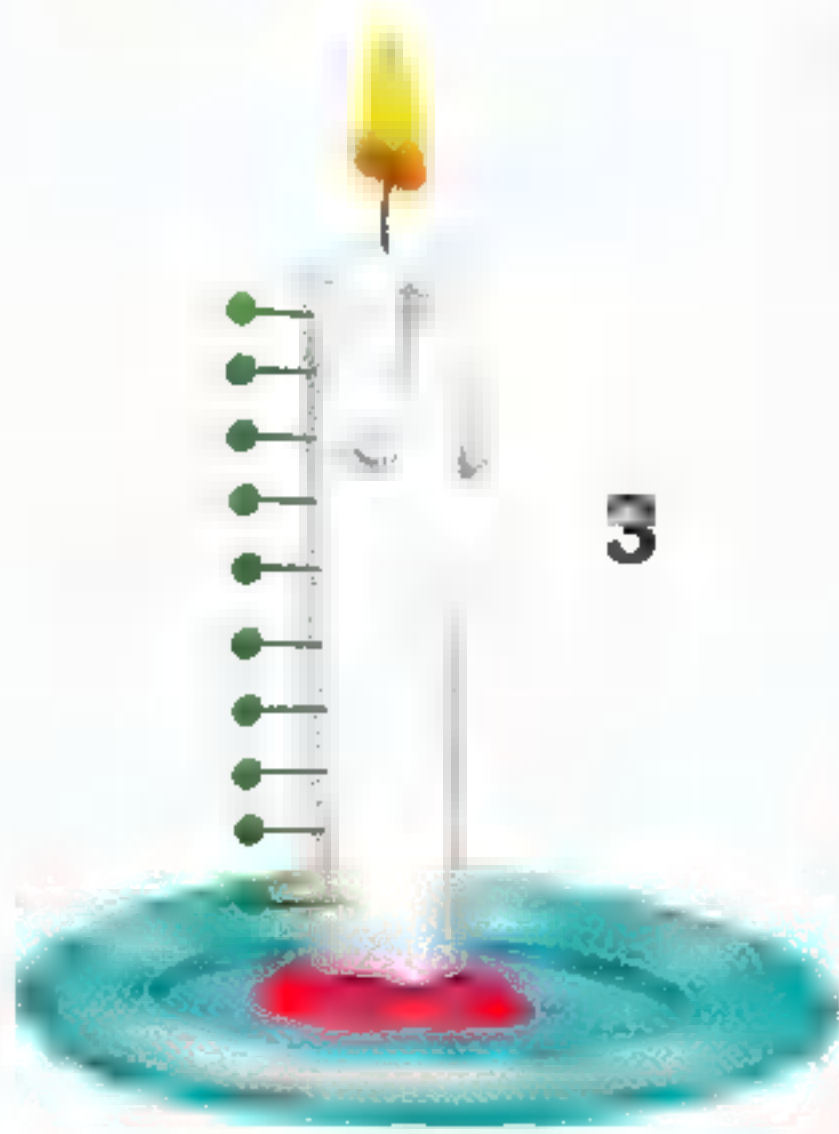


## الْمُنَبِّهُ: صُنْعُ وَاحِدٍ مِنَ الشَّمْعِ

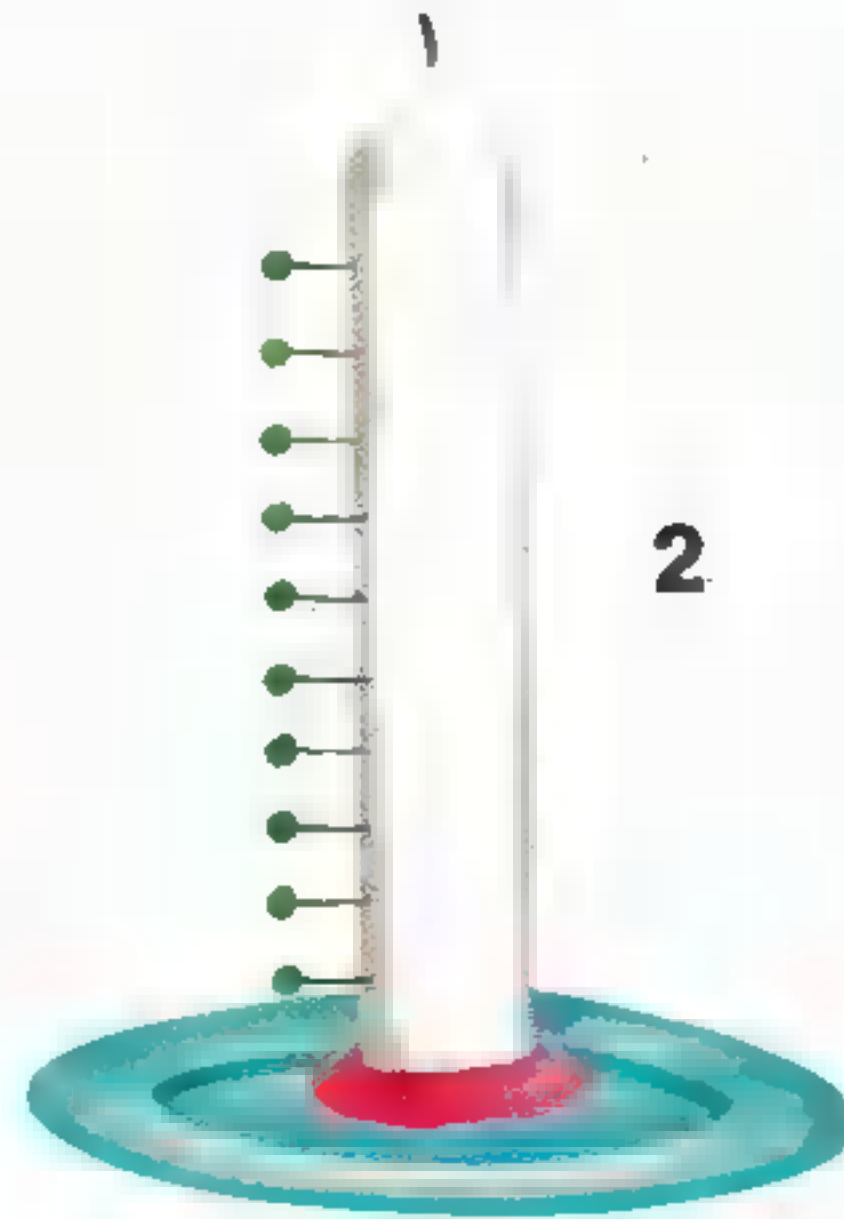


استعملت في ما مضى ساعات تعمل على مبدأ احتراق الشموع. فلكي نقيس فترة طويلة من الوقت، يوضع صف من الشموع، وعند احتراق هذا الصف كلياً، يوضع صف آخر من الشموع المضاءة. وفي هذه التجربة، تستطيع صنع منبّه قائم على هذا المبدأ، ولكن يجب أن تطلب مساعدة شخص بالغ إشعال الشموع أو إضاءتها.

1. استعمل المعجون لتثبيت الشمعة في الصحن. أشعل الشمعة وقس بالمسطرة طول جزء الشمعة الذي يذوب في ربع ساعة.



3. وهكذا، كلما وقع دبوس في الصحن تستنتج أن ربع ساعة قد مر.



2. إغرز الدبابيس في الشمعة. يجب أن تكون المسافة الفاصلة بين الدبابيس مساوية للمسافة التي وجدتها في المرحلة الأولى.





# آلة الاستنساخ بالتصوير: صنع بندوق

**المواد اللازمة**

قماش صوفي

كرتان من الفلين

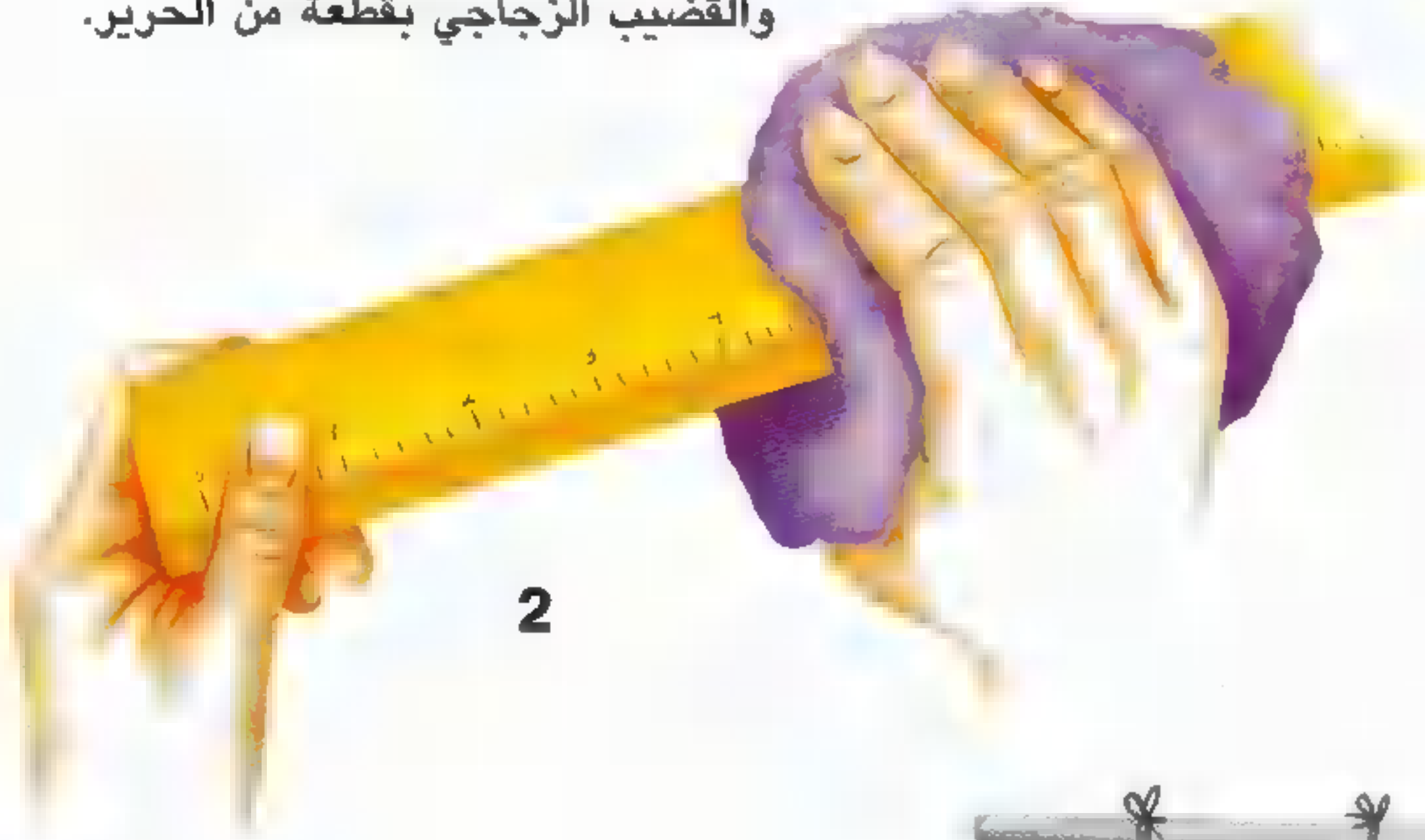
قضيب زجاجي

مسطرة بلاستيكية

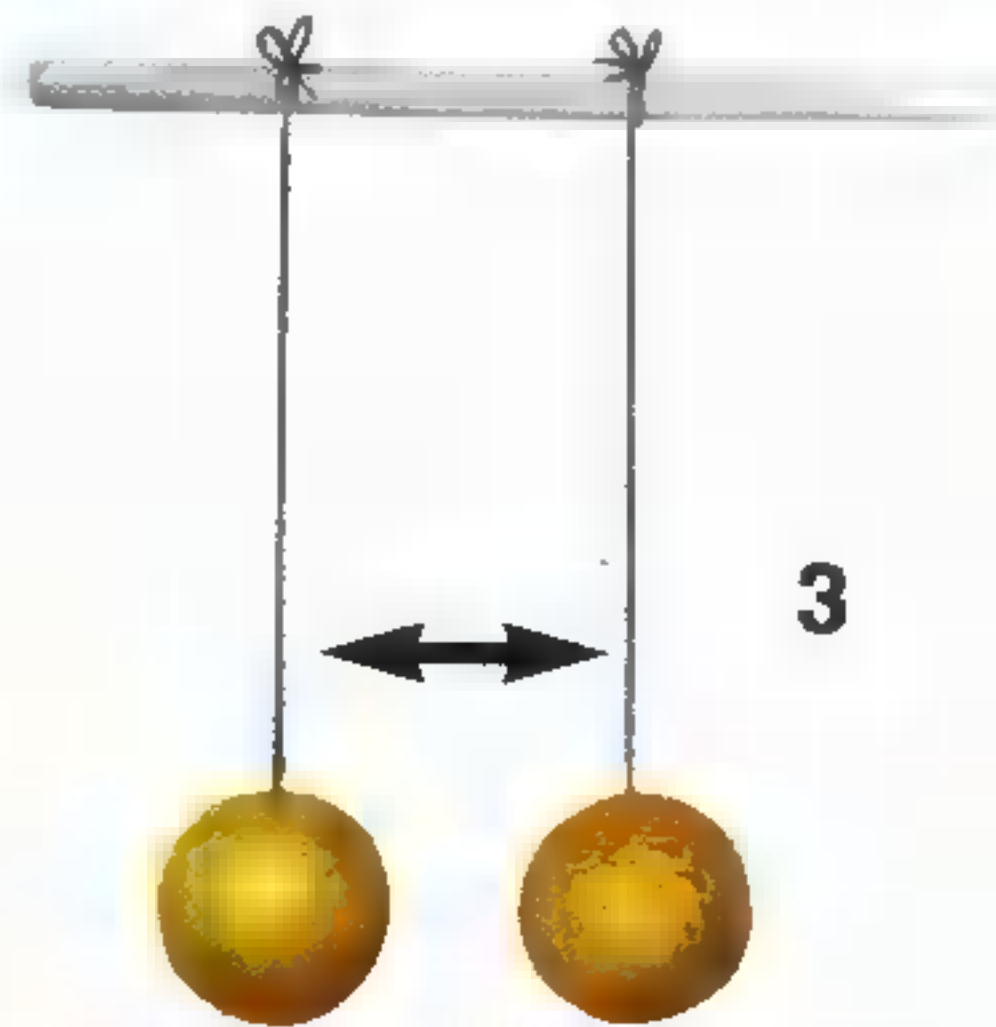
خيط

في هذه التجربة، ستمكن من اختبار الكهرباء السكونية، وهي الطاقة نفسها التي تعمل في آلة الاستنساخ. تذكر أن هذه الكهرباء تتولد عندما تنتقل إلكترونات جسم معين إلى الجسم الذي نفرّك به. وسترى كيف تُشحن المسطرة الكهربائية سالبة ويُشحن القضيب الزجاجي بكهرباء موجبة. ولذلك تبتعد الكرتان الواحدة عن الأخرى عندما تكونان مشحونتين بالنوع نفسه من الشحنات. فيما تنجذب الواحدة إلى الأخرى عندما تكونان مشحونتين بشحنات مختلفة.

2. افرك المسطرة بالقماش الصوفي، والقضيب الزجاجي بقطعة من الحرير.



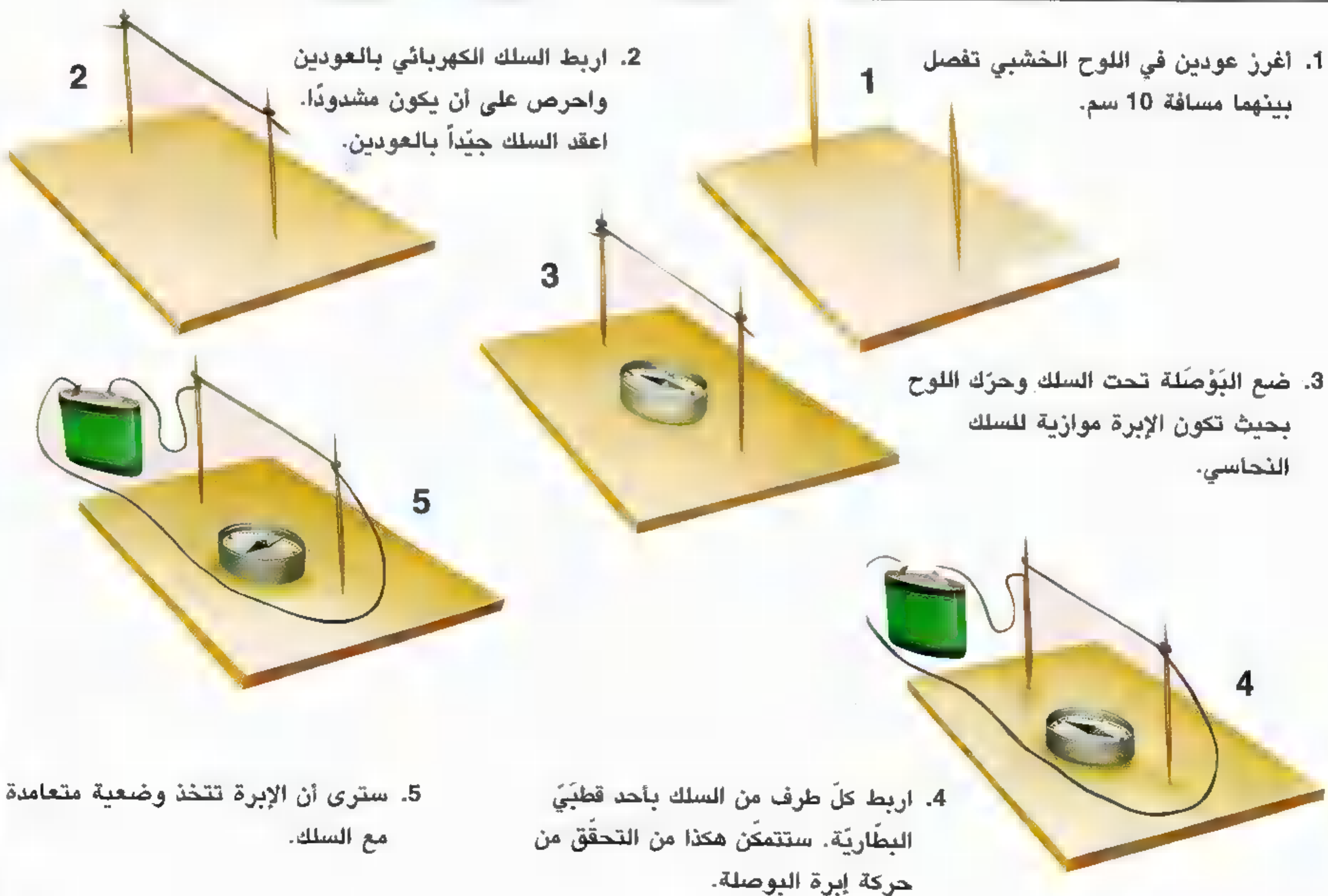
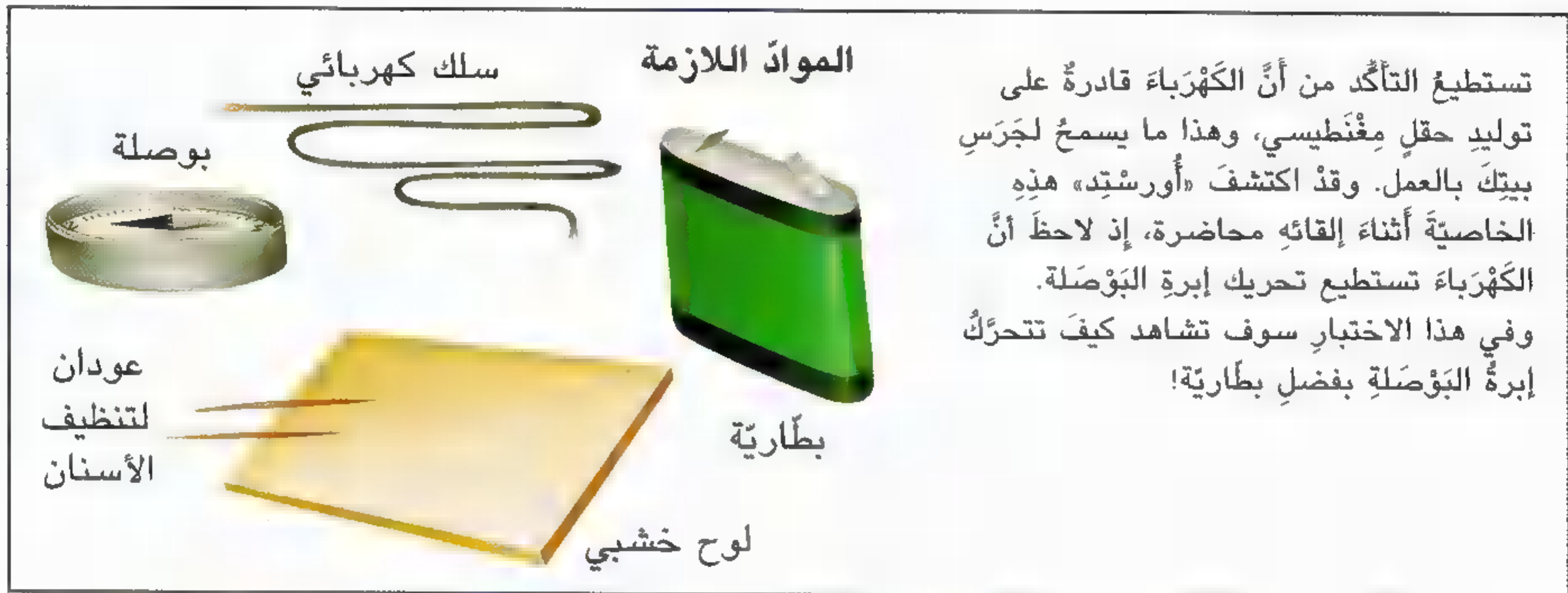
1. أربط خيطاً بكل من الكرتين وعلقهما بالقضيب الزجاجي يفصل بينهما بضعة سنتيمترات.



3. المس إحدى الكرتين بالمسطرة والكرة الأخرى بالقضيب الزجاجي وسترى أن الكرتين تقتربان الواحدة من الأخرى. وإذا لمسنا الكرتين معاً بالمسطرة أو بالقضيب فإنهما تبتعدان الواحدة عن الأخرى.

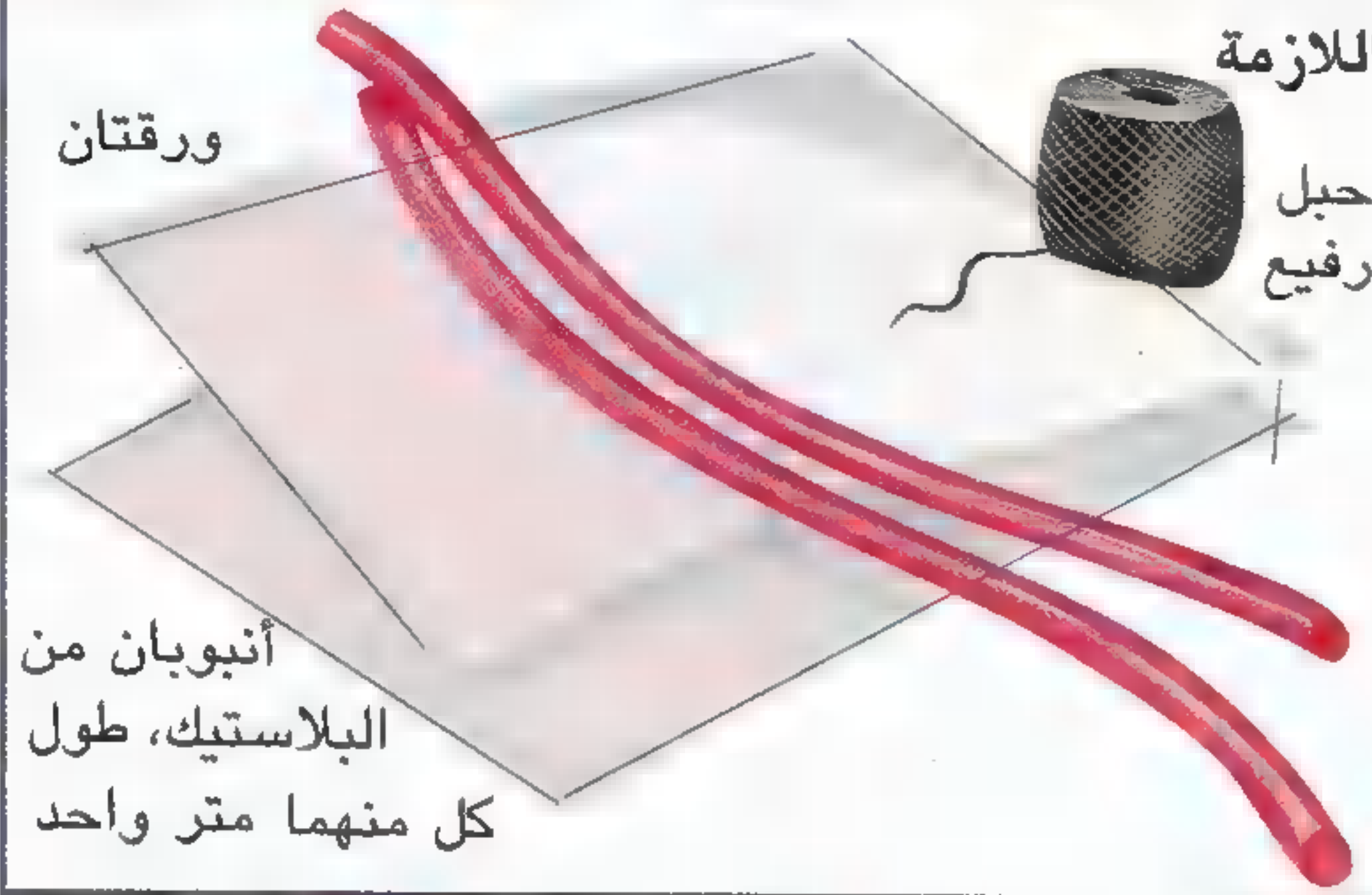


## الجَرَس: توليدُ حقلِ مِغْنَطِيسِيّ





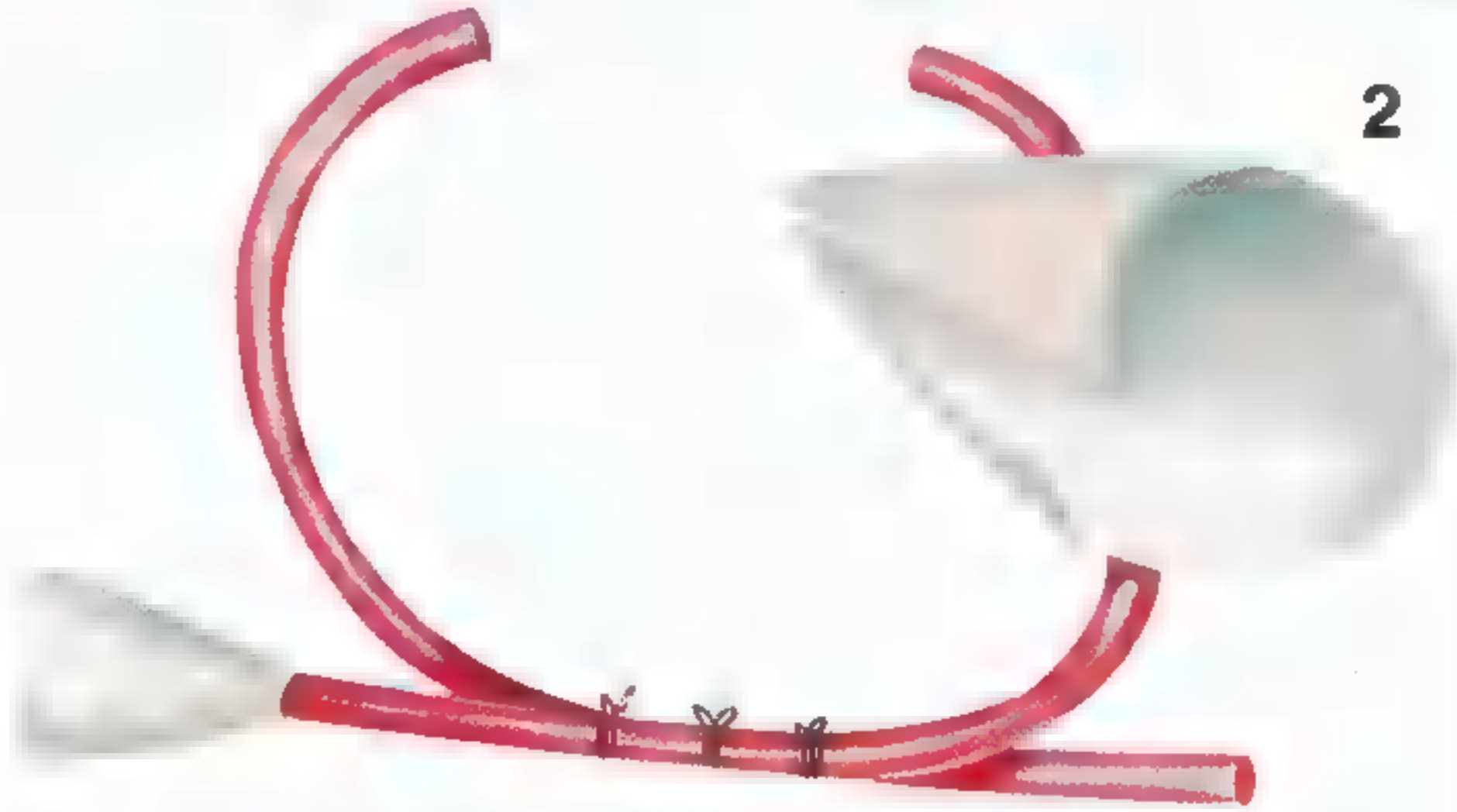
## المواد اللازمة



## الاختبار الثاني

إنَّ أَدْنَى الإنسانِ بعيدَتانِ الواحدةُ عَنِ الأُخْرَى. وعندما نسمعُ الموسيقى فإنَّ أَدْنَيْنَا تسمحان لنا بأنَّ نعرفَ مكانَ الراديو الذي يأتي منه الصَّوت، إذْ يلتقطُ دماغُنا الفارقَ الضئيلَ في الوقتِ الذي يحتاجُهُ الصوتُ ليصلَ إلى كُلِّ مِنَ الأَدْنَيْنِ ثُمَّ يخبرنا عن مصدره. ولكن، في هذا الاختبارِ ستري أنَّه يمكنُ خداعَ الدِّماغِ.

1. اربط الأنبوبين بالشكل الذي تراه في الصورة، بحيث يتقابلان.



2. اصنع قمعين من الورق وأدخلهما في الطرفين المستقيمين من الأنبوبين.



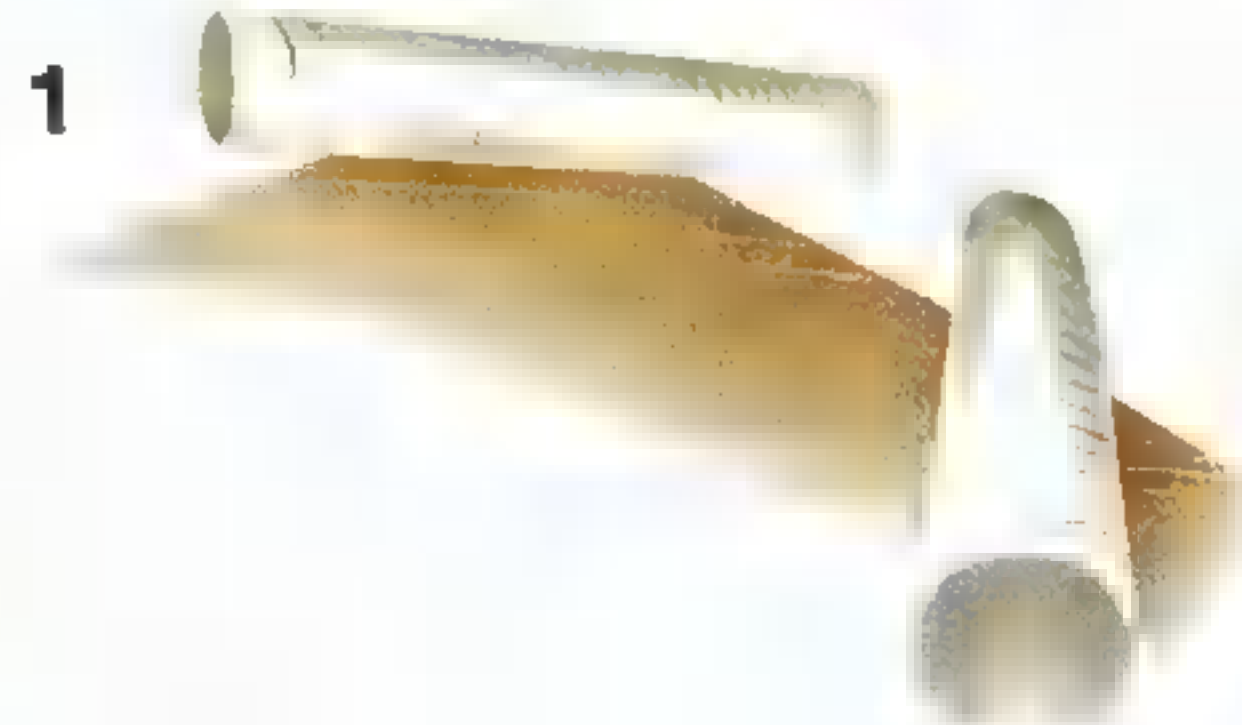
3. ضع الطرفين الآخرين في أذنيك وأطلب من صديق لك أن يصدر صوتًا. سيعطيك هذا الاختراع إحساسًا بأن الصوت آتٍ من اتجاه آخر.

3

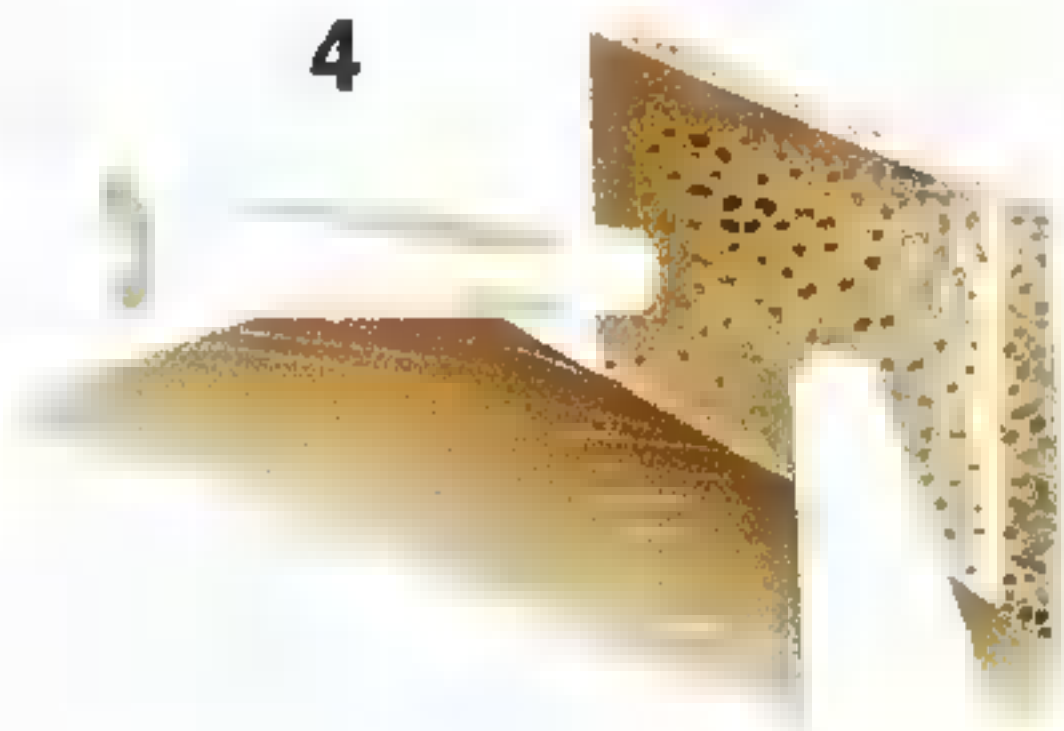




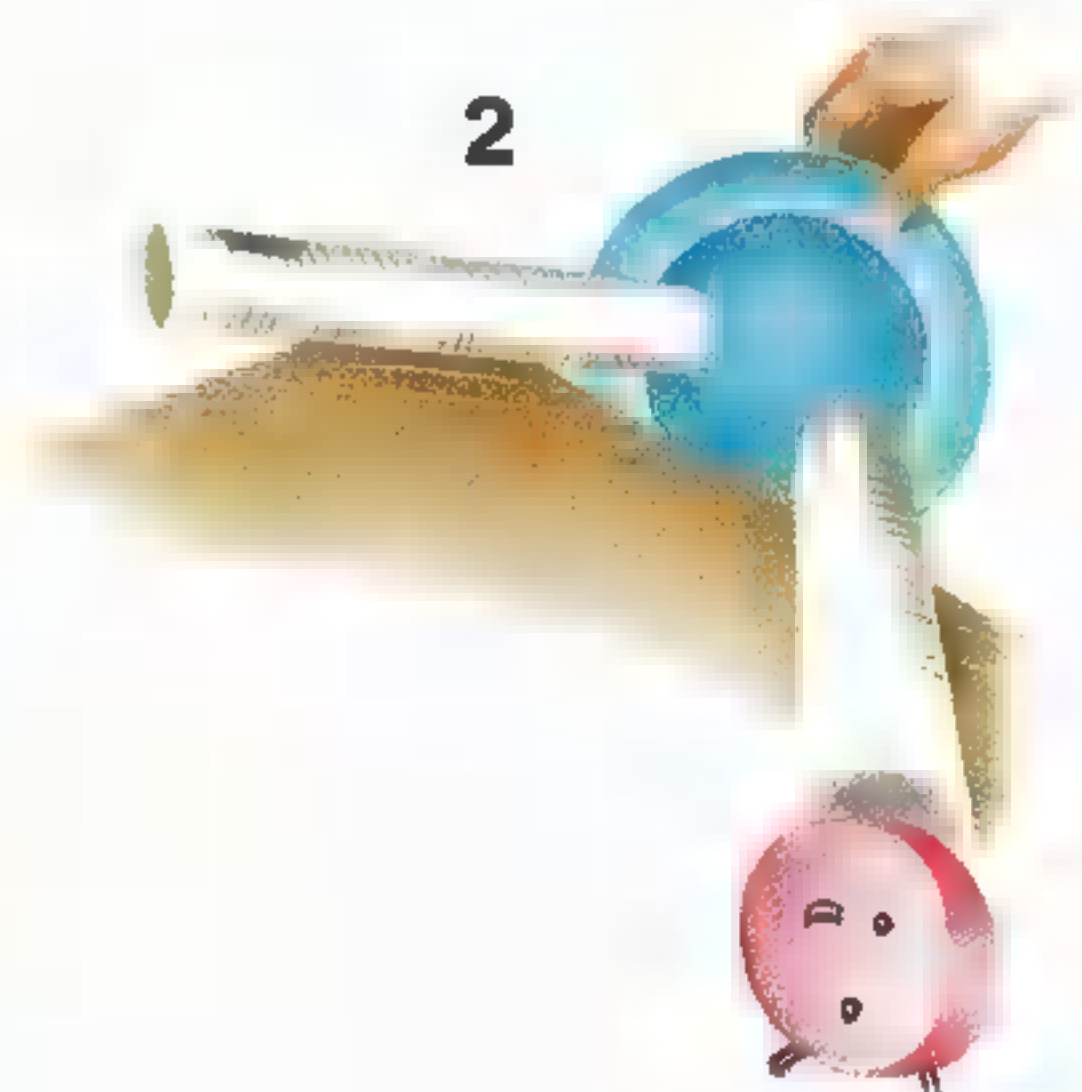
## الترانزستور: اختبار الصَّوت



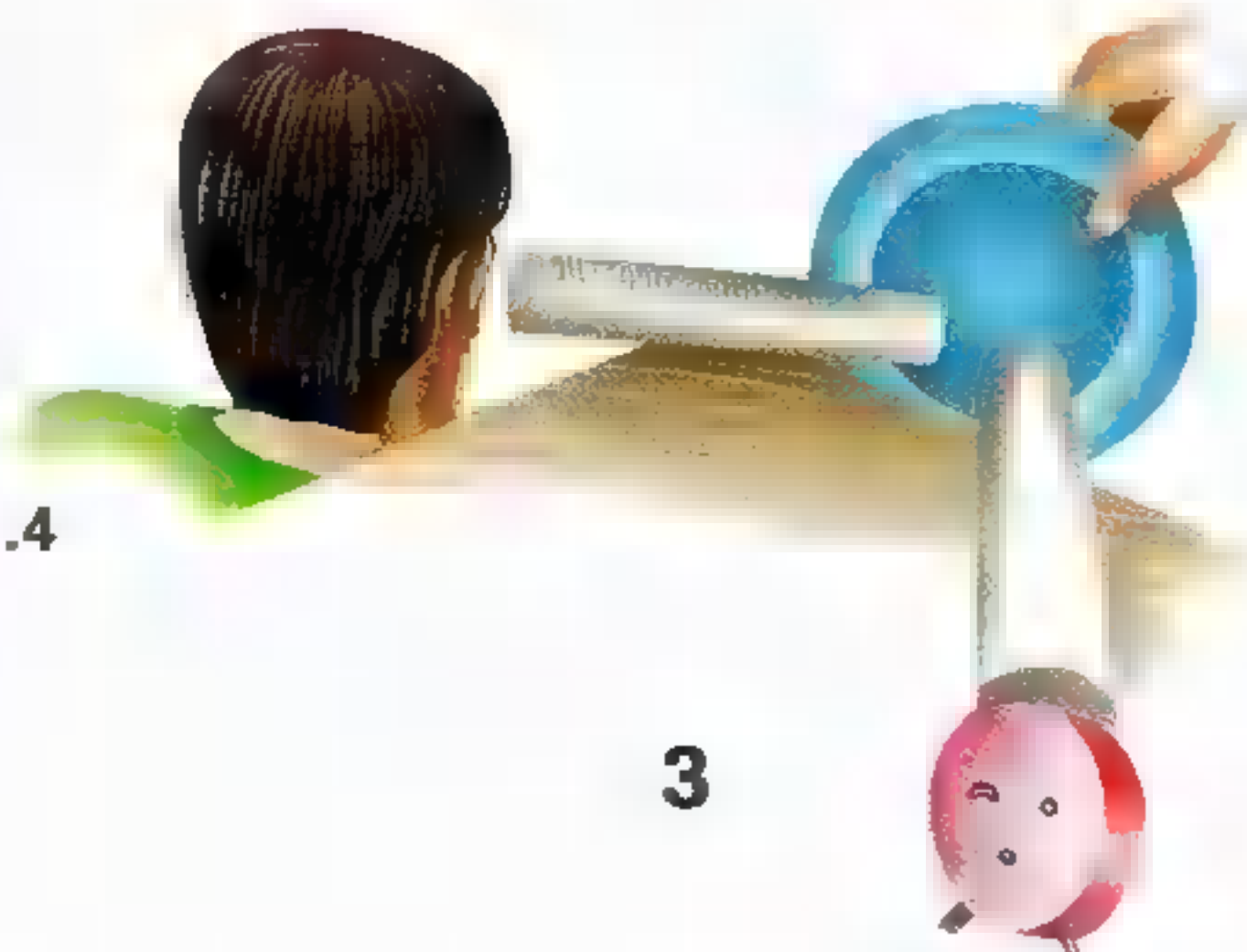
1. اصنع أنبوبين من ورق جرائد بقطر 3 سم تقريباً وضعهما بشكل V على الطاولة. يجب أن يخرج الأنبوبان قليلاً عن مستوى الطاولة من الجهة التي يقتربان فيها.



2. ضع المنبه عند طرف أحد الأنبوبين واطلب من شخص آخر أن يمسك بالصحن كما هو ظاهر في الصورة.

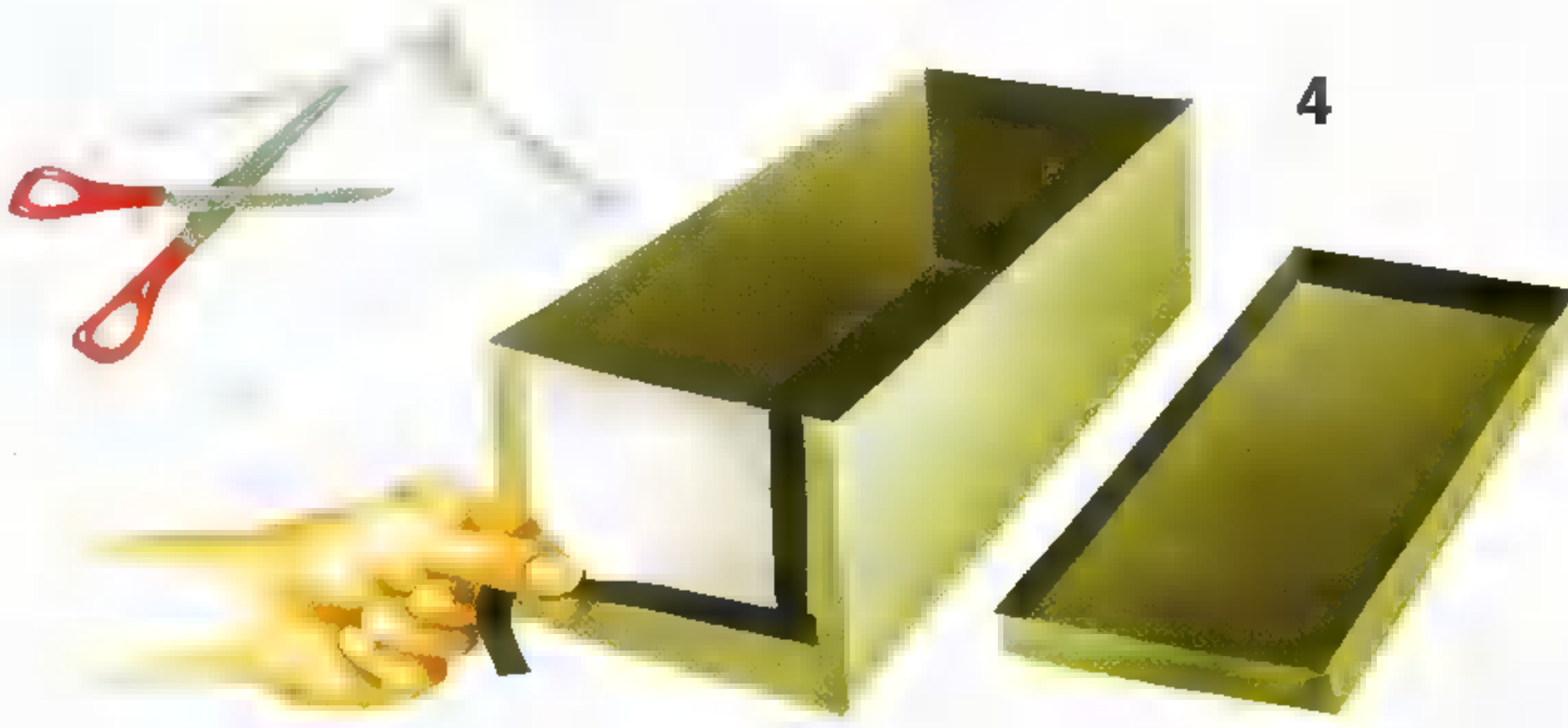
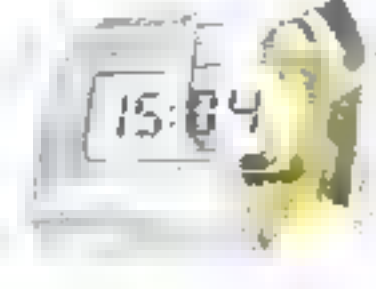


3. قَرِّبْ أذنك من الأنبوب الآخر فتسمع دقات الساعة بوضوح.

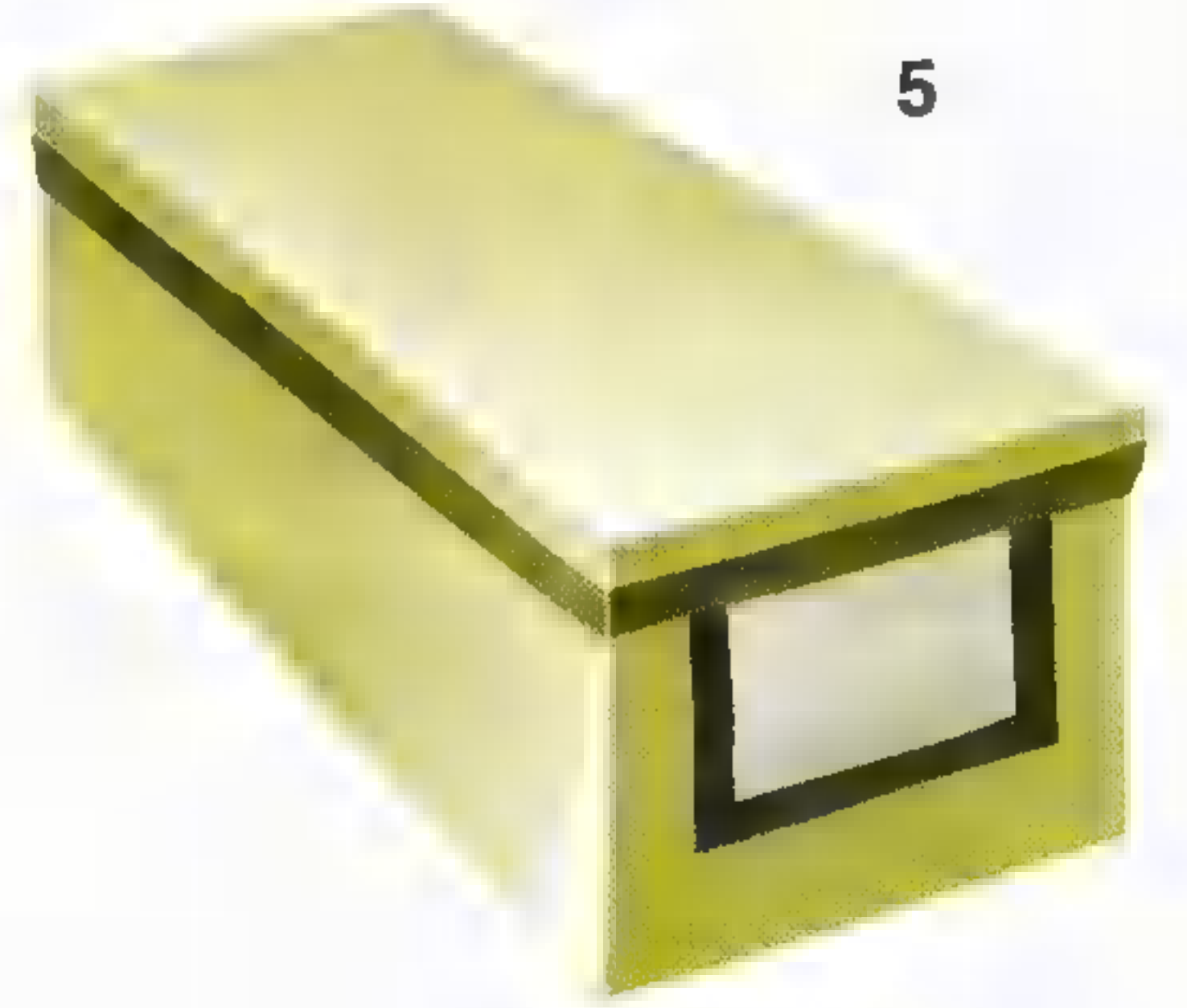


4. ولكن إذا وضعت مكان الصحن سطحاً يمتص الموجات، كلوح من الفلين مثلاً، تلاحظ أن دقات الساعة لا تُسمع بوضوح.





4. قص قطعة من ورق الزبدة بحيث تكون أكبر قليلاً من المربع الذي اقتطعته من العلبة. ضع قطعة الورق فوق المربع المقصوص في جانب العلبة والصقها بالشريط اللاصق.



5. بعد ذلك، أغلق علبة الأحذية بغطائها والصق شريطاً لاصقاً حول الغطاء لمنع دخول الضوء.



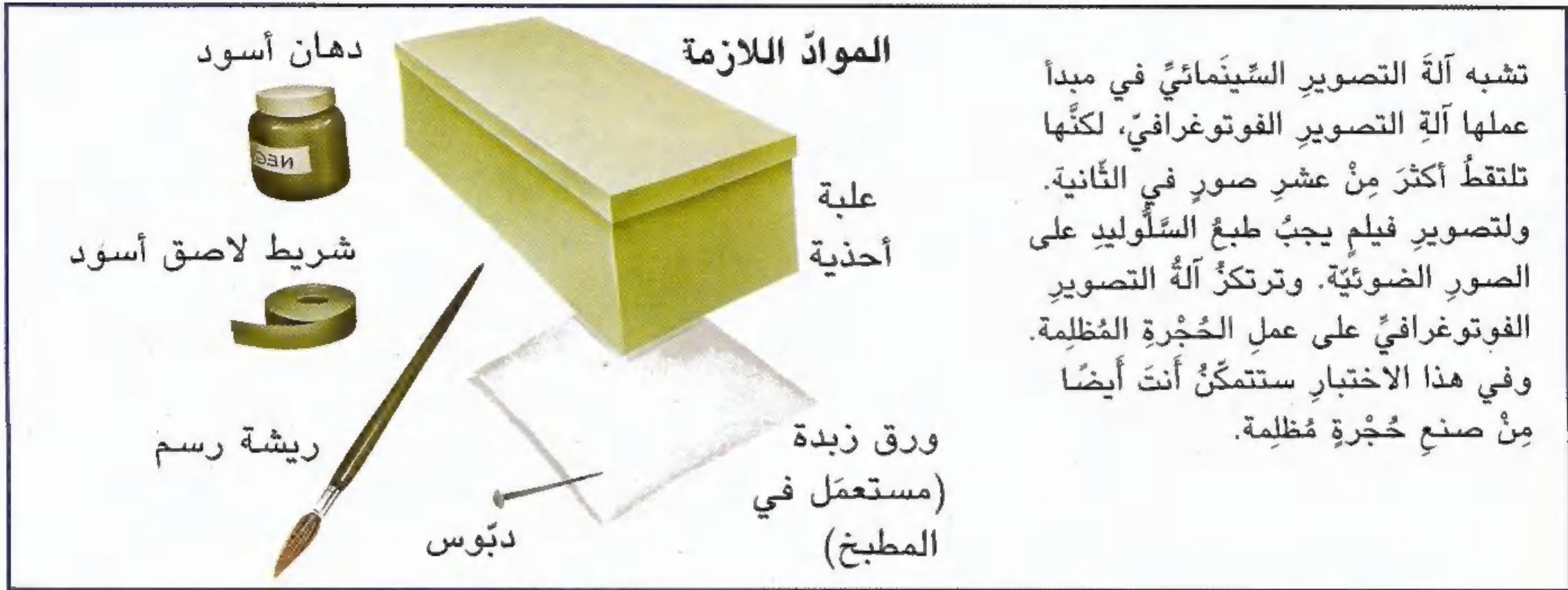
6



6. أخيراً، وجّه ثقب العلبة إلى أي شيء تختاره شرط أن يكون جيد الإضاءة. أنظر إلى مربع الورق وسترى أن صورة الشيء تنعكس عليه ولكن مقلوبة رأساً على عقب!



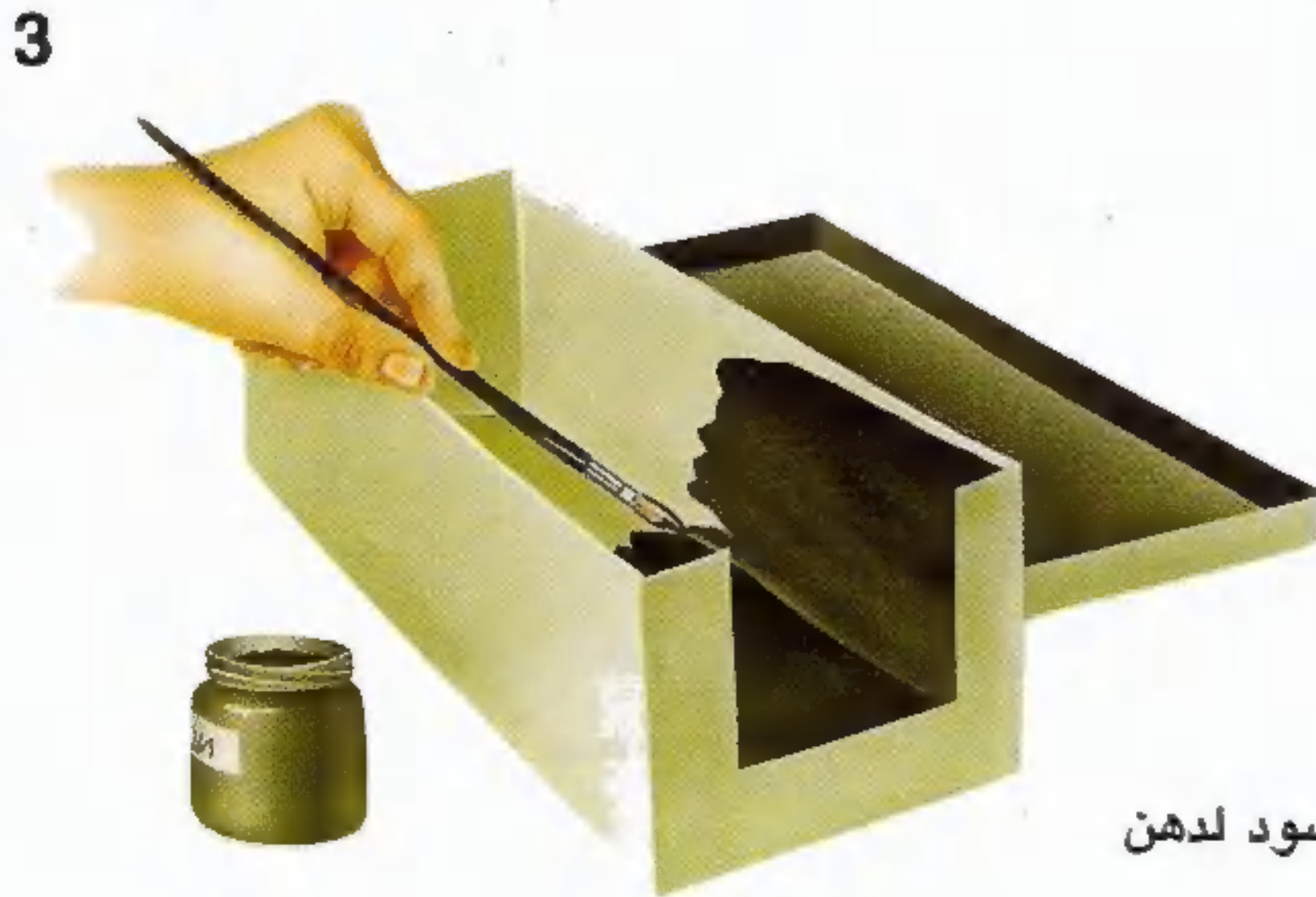
## السَّيْنَمَا: إِخْتِبَارِ الحُجْرَةِ المُظْلِمَةِ



1. أمسك بعلبة الأحذية واستعمل الدبّوس لإحداث ثقب صغير في أحد جانبيها الصغيرين.



2. استعمل مقصاً لاقتطاع مربع من جانب العلبة المقابل للثقب.



3. استعمل الريشة والدهان الأسود لدهن العلبة كلياً من الداخل.





## قاموس

رَقْمِيّ **digital**: تمثيلٌ للمعلوماتِ بالرموزِ،  
كالأرقامِ مثلاً.

زِنْكُ **zinc**: معدنٌ أبيضٌ ضاربٌ إلى الزُّرْقَةِ  
يُستعملُ كثيراً في الصناعة وأيضاً للحماية من  
التآكلِ الجوّي.

سَلُولِيدٌ **celluloid**: شريطٌ سينمائيٌّ مصنوعٌ من  
محلولٍ من النيتروسَلُولوز والكافور.

قَالِبٌ أَمْ **matrix**: قطعةٌ من النُّحاسِ نُقِشَ عليها  
بالمِنْقَشِ رسمٌ حرفٍ أو علامةٌ طباعيةٌ.

قَصْدِيرٌ **tin**: عنصرٌ كيميائيٌّ سهلُ التطريقِ  
يُستعملُ في التلحيمِ.

كوارتزٌ **quartz**: بلّورٌ من ثاني أكسيدِ  
السليسيوم، مختلفُ الألوانِ والشفافيّة، يتواجدُ  
ضمنَ الصخورِ أو بمفردهِ ويتمتعُ بصلابةٍ كبيرة.  
كَهْرَل (الكتروليت **electrolyte**): جسمٌ يمكنُ  
حلّه بالكهرباءِ عندما يكونُ سائلاً، ولهذا السببِ  
يكونُ قادراً على توصيلِ الكهْرَباءِ.

مَسَنَّنَات **gear, gearing**: آليّةٌ تُستعملُ لنقلِ  
الحركةِ وتقوم على مجموعةٍ من الدواليبِ المسنَّنةِ  
التي يديرُ أحدها الآخر.

## المحتوى

المنبّه، 4-5

الجرس الكهربائي، 6-7

آلة الاستنساخ بالتصوير، 8-9

الترانزستور، 10-11

القرص المُدمَج، 12-13

التلفزيون الملون، 14-15

السينما اليوم، 16-17

الكمبيوتر، 18-19

البطاريّات التي تدوم طويلاً، 20-21

عدّاد الماء، 22-23

المنبّه: صُنِعَ واحدٌ من الشمع، 24-25

الجرس: توليد حقلٍ مغنطيسي، 26

آلة الاستنساخ بالتصوير: صنع بُندول، 27

الترانزستور: اختبار الصوت، 28-29

السينما: اختبار الحجرة المظلمة، 30-31





and all other trademarks are the property of their respective owners. All rights reserved.





# الاكتشافات والاختراعات

## الأجهزة الشائعة



«الاكتشافات والاختراعات» مجموعة  
من الكتب تتناول أهم مَبْتَكِرَات  
الإنسان في شَتَّى ميادين العلم  
والتكنولوجيا. وهي تُبَيِّن، مُستعينةً  
بالرُّسوم الملونة، مكوّنات الأدوات  
والأجهزة، وكيفية عملها، وطرق  
استخدامها. كما أنها تُفرد قسماً  
للتجارب العلميّة التي تعمّق فهم  
القراء الصّغار للمبادئ العلميّة  
الأساسيّة، وتوسّع مداركهم  
عن طريق التطبيق.

في هذه السلسلة

- الأرض والفضاء
- الطب والحياة
- الصناعة والتكنولوجيا
- وسائل المواصلات
- الأجهزة الشائعة